Vegetationsbilder. Zweite Reihe, Heft 5–7.

Charakterbilder mitteleuropäischer Waldbäume. I.

Von

Dr. Ludwig Klein,

Professor an der Technischen Hochschule in Karlsruhe.

I. Lärchen von der Baumgrenze des Hochgebirges[1]).

Tafel 25, 26, 27 A, 28 A und B.

Tafel 25. **700-jähriger Lärchenwald (sog. Park) bei Saas-Fee im Wallis (1850 m).** 16. August 1895.

Tafel 26. **Uralte (ca. 500-jährige) Lärche von 3,73 m Stammumfang und 18 m Höhe, vor der Hotel-Pension Findelen bei Riffelalp (ca. 2250 m).** 6. September 1899.

Tafel 27 A. **Fünfstämmige breite Garbenlärche vom Hahnensee, oberhalb St. Moritz (2160 m).** 31. August 1899.

Tafel 28 A. **Schlanke Garbenlärche vom Gletscherwege der Riffelalp (2220 m).** 10. September 1899.

Tafel 28 B. **Einseitige Kandelaberlärche mit wiederholter Sekundärwipfelbildung, vom Gletscherwege bei der Riffelalp (2230 m).** 5. September 1899.

(Nach photographischen Aufnahmen von L. Klein.)

Die gemeine Lärche (Larix europaea DC.) ist das einzige sommergrüne Nadelholz Europas. An den diesjährigen Langtrieben stehen die weichen, hellgrünen Nadeln einzeln in spiraliger Anordnung. Etwa der 10. Teil dieser Nadeln trägt je eine Knospe in seiner Achsel und diese Achselknospen wachsen noch im gleichen Sommer zu kugeligen Kurztrieben aus, welche auf ihrem Scheitel ein ganzes Büschel

1) Benutzte Literatur: Hempel u. Wilhelm: Die Bäume und Sträucher des Waldes, Bd. I, 1889; L. Klein: Forstbotanik (Sep.-Abdr. aus Loreys Handbuch der Forstwissenschaft, 2. Aufl., Bd. I, 1903; Willkomm: Forstliche Flora, 2. Aufl., 1887.

gewöhnlich etwas längerer und schmälerer Nadeln tragen. Ein Teil der überwinterten Kurztriebe — mitunter auch schon diesjähriger — wachsen jeweils im Sommer zu neuen Langtrieben aus, während die Mehrzahl derselben einige Jahre hindurch nur wenig in die Länge und Dicke wachsen, jeweils im Frühjahr einen neuen Nadelbüschel treiben und dann absterben. Ein Knospenquirl am Ende der Langtriebe, wie er bei Kiefern, Fichten und Tannen vorhanden ist, wird bei der Lärche nicht gebildet; die Aeste stehen infolgedessen zerstreut am Stamm, und das Alter eines jüngeren Baumes ist aus der Verzweigung nicht mit Bestimmtheit zu ermitteln.

Die Seitenäste der pyramidal kegelförmigen Krone sind verhältnismäßig schwach, bei freiem Stande weit ausgreifend, mit aufwärts gebogenen Enden und abwärts hängenden, dünneren Zweigen. Der Stamm reinigt sich, auch im Freistand, gewöhnlich hoch hinauf von Aesten und wird im höheren Alter, namentlich in Hochlagen, sehr abholzig (cf. Tafel 25 u. 26). Die kräftige Bewurzelung besitzt anfänglich meist eine Pfahlwurzel und besteht später hauptsächlich aus einigen tiefgehenden, starken, reich verzweigten Seitenwurzeln (sog. Herzwurzeln), welche der Lärche einen viel festeren Stand gewähren, als ihn die Tanne und die Fichte besitzen.

Das feste, zähe und elastische Holz hat einen schmalen, gelben Splint und einen schmutzig gelbroten Kern; es ist, namentlich bei der Gebirgslärche, ein sehr wertvolles Nutzholz von ganz außerordentlicher Dauer. Die anfänglich aschgraue, glatte Rinde bildet, wenn der Stamm etwa 10 cm Durchmesser erreicht hat, eine bräunlichgraue schuppenreiche Borke, die an alten Bäumen bis über 15 cm dick werden kann, innen braunrot gefärbt ist und deren einzelne Korkschichten schön karminrot oder rosa gefärbt sind.

Die männlichen und weiblichen Blüten sitzen oft auf dem nämlichen Zweige. Die kurzgestielten, $^1/_2$—1 cm langen, eiförmig kugeligen, gelben, männlichen Blüten gehen aus einer ganzen Kurztriebknospe vorjähriger oder älterer Zweige hervor und repräsentieren somit einen nur mit spiralig angeordneten Staubblättern besetzten Kurztrieb. Die weiblichen Blüten (die jungen Zapfen), 1—2 cm lang, mit karminroten Deckschuppen, entwickeln sich nur aus dem oberen Teil einer Kurztriebknospe und sind darum am Grunde von einem Nadelbüschel umgeben.

Die Blütezeit der Lärche fällt mit dem Laubausbruch zusammen, je nach Klima und Höhenlage Mitte März bis Mitte Mai; die Mannbarkeit tritt bei der Kulturlärche früher, oft schon mit 10—15 Jahren, im allgemeinen nicht vor dem 20., in Gebirgslagen oft erst mit dem 30. Lebensjahre ein; Samenjahre wiederholen sich in den tieferen Lagen alle 3—5, im Hochgebirge alle 6—10 Jahre. Die kleinen — 1 kg enthält ca. 125000 — mit breitem häutigem Flügel versehenen Samen reifen im Oktober des 1. Jahres und fliegen im nächsten Frühjahr aus den hängen bleibenden Zapfen aus. Gewöhnlich ist nur $^1/_5$—$^1/_3$ davon keimfähig. Die Keimung erfolgt in 3—4 Wochen nach der Aussaat. Im ersten Jahre kann die Lärche 10—15 cm und darüber

(bis 60 cm), mit 3 Jahren schon über 1 m, mit 10 Jahren über 4 m, mit 20 über 8, mit 40 über 18, mit 60 über 25 und mit 80 Jahren über 30 m Höhe bei entsprechender Stärke erreichen, falls alle Wachstumsbedingungen günstig sind, wie z. B. auf dem fruchtbaren Boden der tieferen Lärchenlagen in den Alpen (bei 500—700 m). In Hochlagen, auf schlechterem Boden, sind die Zuwachsverhältnisse sehr viel ungünstiger. Im 20.—30. Lebensjahre wird die Lärche, die, wie kaum ein anderer Waldbaum, Schnelligkeit und Ausdauer des Wachstums vereint und die in der Jugend, mit Ausnahme von Birke und Aspe, alles weit überholt, von der ihr anfänglich im Höhenwuchs gewöhnlich nachstehenden Fichte eingeholt und überwachsen. Je nach Lage und Klima ist der Höhenwuchs nach 60—150 Jahren abgeschlossen.

In ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet, das die ganzen Alpen, die Karpathen und das schlesisch-mährische Gesenke umfaßt, ist die Lärche ein ausgesprochener Hochgebirgsbaum; sie bildet hier in Mischung mit der Fichte oder in der höchsten Baumregion, in welcher der Fichte gewissermaßen der Atem ausgegangen ist, für sich allein oder in Mischung mit der Arve, stellenweise auch mit der Bergkiefer (Saas-Fee) den obersten Waldgürtel und erreicht, trotz allen Unbilden der Witterung, in Höhenlagen, die im Engadin, im Wallis, in Tirol bis 2300 und 2400 m betragen, ein ungewöhnlich hohes Alter bei sehr langsamem, aber auch sehr gleichmäßigem Dickenwachstum des Stammes. Durch künstlichen Anbau ist die Lärche über ganz Mitteleuropa bis nach Schottland und Norwegen verbreitet worden.

In ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet vermeidet sie Sturmlagen und bevorzugt geschützte Hänge, Schluchten und Täler. Sie verlangt zu ihrem Gedeihen, als das lichtbedürftigste Nadelholz, als ausgesprochenste Lichtholzart, die im Schatten jedes anderen Waldbaumes leidet, durch ihren eigenen Schatten aber nicht leicht einen anderen Baum unterdrückt, räumliche Stellung, raschen Uebergang vom Winter zum Sommer, gleichmäßige Temperatur des letzteren und ausgiebige Besonnung. Ihre Bodenansprüche stehen zwischen Tanne und Fichte.

Die langsam herangewachsenen Lärchen des eigentlichen Hochgebirges, die das wertvollste Holz liefern, werden „Stein-“ oder „Jochlärchen“ im Gegensatz zu der in den fruchtbaren Tälern erwachsenen „Graslärchen“ genannt. Solche Stein- oder Jochlärchen finden sich in sehr charakteristischer Entwickelung namentlich im Wallis, besonders zahlreich bei Saas-Fee, wo die Bäume bei einem Durchmesser von 1 m bis 1,50 m höchstens, ein Alter von 600—700 Jahren erreicht haben und dabei bis zum innersten Jahresring kerngesund sind. Von den Lärchen des sog. „Park“ von Saas-Fee (Tafel 25) wurden vor einem Jahrzehnt zum Bau der neuen Kirche einige gefällt, und an den im Walde liegen gebliebenen unteren Stammabschnitten konnte ich durch Zählung der Jahresringe das Alter ermitteln. Aehnlich starke und alte Bäume finden sich, freilich sehr vereinzelt, auch in der Umgebung der Riffelalp (Tafel 26), wo ein abgesägter Lärchen-

stumpf am Findelengletscher bei einem Holzdurchmesser von 85 cm in Brusthöhe zuinnerst 20 sehr enge, dann etwa 100 weite und hierauf wieder enge Jahresringe, im ganzen 417, erkennen ließ. Die im Baumalbum der Schweiz (Tafel 2) abgebildete Lärche von Blitzingen im oberen Rhonetal (1350 m), von 29 m Höhe und 7,50! m Brustumfang, dürfte dagegen eine riesige „Graslärche" vorstellen.

In der Jugend werden die Hochgebirgslärchen von den weidenden Ziegen stark verbissen, ähnlich wie dies im 6. Abschnitt für die Fichte eingehender geschildert werden soll. Aus solch verbissenen Büschen wachsen mit der Zeit oft mehrere Zweige zu kräftigen Stangenhölzern aus, die nachträglich an der Basis miteinander verwachsen können, oder es sind auf einem vermoderten Stamm aus angeflogenem Samen mehrere Bäumchen nahe nebeneinander aufgegangen, die bei späterem Erstarken zusammenwachsen; dann erhalten wir die Garbenlärche, wie solche Tafel 27 A, nieder und breit, aus dem Engadin, vom Hahnensee bei St. Moritz, und Tafel 28 A, schlank und hoch, von der Riffelalp zeigen.

Im Hochgebirge zeigt die Lärche an vielen Exemplaren eine ausgesprochene Neigung zur Sekundärwipfelbildung, ohne daß der Hauptstamm gebrochen zu sein braucht, indem sich in verschiedener Höhe am Hauptstamm ältere Seitenäste mit bogenförmiger Krümmung zur Senkrechten aufrichten und sich dann sehr viel stärker verdicken, als dies bei den Seitenästen normaler Wuchsrichtung der Fall ist. An solchen Seitenästen kann sich die Sekundärwipfelbildung mehrfach wiederholen, so daß zum Schlusse Gestalten gebildet werden, die man Kandelaberlärchen nennt, genau so entstanden, wie die bei der Wettertanne im 3. Abschnitt zu schildernden Kandelabertannen. Im Engadin (Campagna von Samaden z. B.) wie im Wallis (cf. Tafel 28 B und Tafel 29) sind solche Kandelaberlärchen recht häufig.

Trotz des langen Winters und der kurzen Vegetationszeit gedeiht die Lärche, wenn auch langsam wachsend, vorzüglich auf den Hochlagen des Engadins und des Wallis, weil hier der Uebergang vom Winter zum Sommer sehr spät und sehr rasch erfolgt und die Nadeln, die in tieferen Lagen frühzeitig hervorkommen und dann nur zu oft Spätfrösten zum Opfer fallen, sich hier viel später und zumeist erst dann und zwar ungemein rasch entwickeln, wenn keine Nachtfröste mehr zu befürchten sind. Die in einer Meereshöhe von rund 2000 m viel intensivere Sonnenstrahlung wird in den paar Sommermonaten, dank der lockeren Benadelung, aufs gründlichste zur Assimilation ausgenutzt und kann um so intensiver ausgenutzt werden, als das Walliser Klima ja gerade durch die auffallend große Anzahl von sommerlichen „Sonnentagen" ausgezeichnet ist.



700jähriger Lärchenwald (sog. Park) bei Saas-Fee im Wallis. (1850 m.)

Nach photogr. Aufnahme von L. Klein, 16. VIII. 1895. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.



Uralte (ca. 500jährige) Lärche von 3,73 m Stammumfang und 18 m Höhe,
vor dem Hotel-Pension Findelen bei Riffelalp (ca. 2250 m).

Nach photogr. Aufnahme von L. Klein, 6. IX. 1899. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.



A. Fünfstämmige, breite Garbenlärche vom Hahnensee, oberhalb St. Moritz, (2160 m). 31. August 1899.

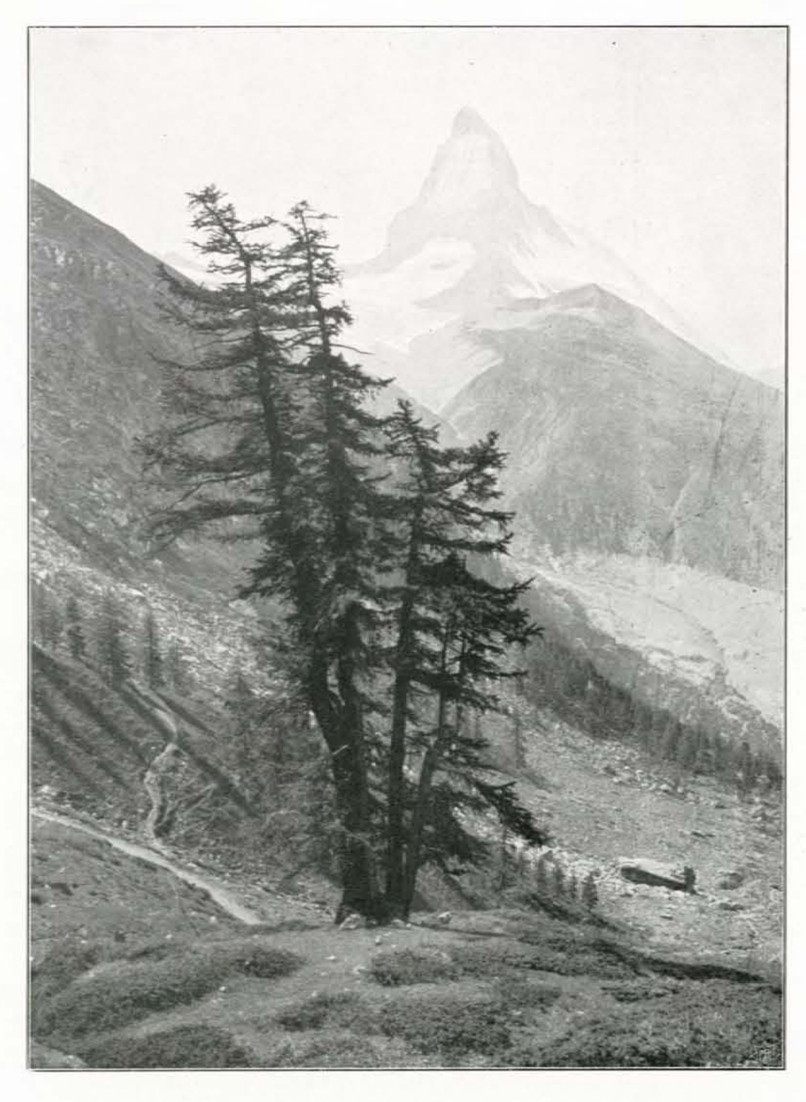


B. Alte, starke Arven (stärkster Baum 4,07 m Stammumfang), in der oberen Hälfte der Krone besenähnlich verzweigt, von der Baumgrenze der Muottas da Celerina (mit dem Blick auf Pontresina), (ca. 2200 m). 21. August 1897.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München. Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Schlanke Garbenlärche vom Gletscherwege der Riffelalp, (2220 m). Stammumfang, gerade über der Gabelung, 4,60 m. 10. September 1899.



B. Einseitige Kandelaberlärche mit wiederholter Sekundärwipfelbildung vom Gletscherwege der Riffelalp, (2230 m). 5. September 1899.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.

II. Arven von der Baumgrenze im Hochgebirge[1]).

Tafel 27B, 29—32B, 33A, 34A und B, 35A, 36A und B.

Tafel 27B. **Alte, starke Arven (stärkster Baum 4,07 m Stammumfang), in der oberen Hälfte der Krone besenähnlich verzweigt, von der Baumgrenze der Muottas da Celerina (mit Blick auf Pontresina) (ca. 2200 m).** 21. August 1897.

Tafel 29. **Sehr alte, achtwipfelige Kandelaberarve mit gebrochenem Hauptstamm von 4,25 m Umfang, hinter Hôtel-Pension Findelen bei der Riffelalp (ca. 2300 m).** 6. September 1899. **(Rechts eine einseitige Kandelaberlärche von 2,36 m Stammumfang.)**

Tafel 30. **1000—1100-jährige Arvenruine von 7,65 m Stammumfang; hinter Hôtel-Pension Findelen bei der Riffelalp (ca. 2300 m).** 6. September 1899.

Tafel 31. **Reste des uralten Arvenwaldes auf der Nordseite der kleinen Scheidegg (ca. 1800 m).** 1. Juni 1898.

Tafel 32A. **Alte, starke Arven am Hahnensee oberhalb St. Moritz (2156 m).** 31. August 1899.

Tafel 32B. **Schönste Arve (Kandelaberbaum mit aushaltendem Hauptstamm) der Muottas da Celerina, Stammumfang 4,10 m, Höhe 15—16 m (2120 m).** 29. August 1897.

Tafel 33A. **Uralte Arve am Findelengletscher (Riffelalp) von 4,71 m Stammumfang; Hauptstamm gebrochen und linkshälftig infolge von Blitzschlag längst abgestorben und entrindet (ca. 2300 m).** 6. September 1899.

Tafel 34A. **Dreistämmige, (infolge von Blitzschlag) wipfeldürre, besenförmig verzweigte Garbenarve vom Hahnensee oberhalb St. Moritz (ca. 2150 m).** 31. August 1899.

Tafel 34B. **Eine der höchststehenden (nahezu 2300 m) Arven der Muottas da Celerina (Blick auf Piz Murail); Garbenarve von 3,77 m Stammumfang.** 20. August 1897.

Tafel 35A. **Stark verwetterte, uralte Arvenruine am Rande der Findelenschlucht (Riffelalp) (ca. 2250 m).** 8. September 1899.

Tafel 36A. **Sehr stark reduzierte, 1000—1100-jährige Arve von 7,67! m Stammumfang, beim Findelengletscher (Riffelalp) (ca. 2280 m). Aelteste Arve der Schweiz.** 6. September 1899.

Tafel 36B. **Stark verwetterte Arvenleiche von 4,58 m Stammumfang beim Findelengletscher (Riffelalp) (ca. 2300 m).** 6. September 1899.

(Nach photographischen Aufnahmen von L. KLEIN.)

Die Arve (Pinus Cembra L.), auch Zirbe oder Zirbelkiefer genannt, ist in Mitteleuropa der einzige einheimische Vertreter der fünfnadeligen Kiefern, d. h.

1) Benutzte Literatur wie bei den Lärchen, außerdem noch WODITSCHKA: Die Zirbe und ihre Kultur, Wien 1900. (Sep.-Abdr. d. österr. Forst- und Jagdzeitung, 1900.)

derjenigen Kiefern, bei welchen die zahlreichen, kleinen, an den Langtrieben spiralig angeordneten Kurztriebe nicht, wie bei unserer gemeinen Kiefer 2, sondern 5 von einer trockenhäutigen Scheide am Grunde umgebene Nadeln tragen, deren Lebensdauer an kräftigen Trieben 5—6, an schwachen oft nur 3 Jahre beträgt. Die jungen Triebe sind im ersten Sommer rotgelb filzig behaart, später kahl, und dadurch leicht von der ebenfalls fünfnadeligen, aus Amerika stammenden Weymouthskiefer zu unterscheiden. Die Verzweigung des Stammes und der Aeste ist bei jüngeren Bäumen — wie bei allen Kiefern — eine ungemein regelmäßige, da sie nur durch Knospen erfolgt, die unter der Endknospe des Leittriebes einen Quirl bilden, so daß die ganze Krone nur aus Astquirlen aufgebaut ist, welche die eben geschilderte Verzweigung wiederholen; doch steht hier, wenigstens an schwächeren Aesten, zumeist nur eine Knospe unter der Endknospe des Zweiges. Wenn trotzdem die Krone der Arve von allen Kiefern am dichtesten ist, so erklärt sich dies durch die Kürze und die dichte Benadelung der einzelnen Jahrestriebe. Bei ungestörtem Wachstum zeigt die Arve in den ersten Jahrzehnten eine sehr regelmäßig aufgebaute, schlank kegelförmige, tief herabreichende Krone, die auch bei alten Bäumen mit vollholzigem, zumeist astreichem Stamm gleichförmig abgewölbt, annäherud eiförmig sein und bis auf wenige Meter über dem Boden herabreichen kann.

Mit zunehmendem Alter werden aber die Arven vom Blitze, vom Sturme, vom Schnee und Eisanhang u. s. w. gewöhnlich hart mitgenommen und bekommen dann sehr bizarre, malerische Kronen mit vielen aufgerichteten Aesten; sie zeigen dabei eine Widerstandsfähigkeit gegen schädliche Einflüsse aller Art und eine Lebenszähigkeit sowie ein Reproduktionsvermögen, wie keine andere Nadelholzart, die Eibe vielleicht ausgenommen. Die Bewurzelung ist eine außerordentlich sturmfeste; die Pfahlwurzel bleibt zwar bald in der Entwickelung zurück, dafür entwickeln sich weit und flach streichende, mit ihren Verzweigungen in Spalten des Gesteins eindringende, Felsblöcke umklammernde, sehr stark werdende Seitenwurzeln, die im Alter bloßgelegt werden und oberflächlich verwittern (Tafel 30, 31, 35A, 36A). Das gleichmäßige, sehr feinjährige, leichte, harzreiche Holz von den natürlichen Standorten ist außerordentlich dauerhaft; es liefert den wertvollsten Rohstoff für die Holzschnitzereiindustrie der Alpenländer. Es besitzt einen schmalen, gelblichen Splint und einen im ausgetrockneten Zustande braunrötlichen Kern. Die Rinde bleibt lange hell silbergrau und verwandelt sich erst im höheren Alter in eine außen braungraue, innen rotbraune Schuppenborke, die auch an sehr alten Bäumen, im Gegensatz zur gemeinen Kiefer und zur Lärche, nur geringe Dicke besitzt.

Die männlichen Blüten, eiförmig, bis 1½ cm lang, blaßgelb, stehen am unteren Ende von diesjährigen Langtrieben (also an Stelle von Kurztrieben), die weiblichen Blüten, schlank walzenförmig, bläulich bereift, langgestielt, meist zu 2—5 neben der Endknospe, dieselbe weit überragend.

Die Blütezeit fällt, den hochgelegenen Standorten entsprechend, spät, meist in den Juni. Die Mannbarkeit tritt hier ebenfalls spät, meist erst mit 70—80 Jahren, in tieferen Lagen 10—20 Jahre früher ein. Samenjahre kommen im Durchschnitt alle 10, unter günstigen Umständen alle 6—8 Jahre vor. Die Zapfen sind am Ende des 1. Jahres etwa walnußgroß, im 2. bis 8 cm lang und bis 5 cm breit, eiförmig, erst auf bräunlich violettem Grunde heidelbeerblau bereift, völlig reif hellrötlich-zimmtbraun. Die Samenreife erfolgt Ende Oktober bis Mitte November des 2. Jahres. Meist werden die Zapfen, denen Mensch, Zirbelhäher und Eichhörnchen in gleicher Weise aufs heftigste nachstellen, schon früher (im August oder September) zerstört und die dickschaligen, verkehrt eiförmigen, etwa 1 cm großen, eßbaren Samen, die sog. „Zirbelnüsse", von denen 4000—5000 aufs Kilo gehen, namentlich durch den Zirbelhäher verbreitet. Nach dem Abfall bleiben die Zirbelnüsse gewöhnlich 1 Jahr im Boden liegen, ehe sie keimen. Das Keimpflänzchen besitzt 8—10 über 3 cm lange Keimnadeln an dickem Stengel. Die junge Pflanze wächst sehr langsam und die Astquirlbildung beginnt gewöhnlich erst mit dem 5. Jahre. Auf günstigem natürlichem Standort erreicht der Baum mit 10 Jahren erst $^1/_2$ m, mit 20 1,20 m, mit 40 4 m, mit 60 7 m, mit 80 9—10 m, mit 100 12 m, mit 140 17 m und mit 200 Jahren 20 m, womit das Höhenwachstum, das über 22 m nicht hinausgeht, in der Regel abgeschlossen ist. Das Dickenwachstum kann aber noch viele Jahrhunderte lang fortgesetzt werden.

In Mitteleuropa ist die Arve ausschließlich Hochgebirgsbaum, der in den Alpen und Karpathen mit sehr zerstückeltem Verbreitungsgebiet meist horstweise oder vereinzelt zwischen Fichten, Kiefern und Lärchen auftritt und noch über denselben vielfach die Baumgrenze bildet. Seltener finden wir richtige Arvenwälder wie im oberen Engadin und in der Umgebung von Zermatt. Im nördlichen Rußland und im ganzen nördlichen Sibirien bildet die sibirische Zirbel, die durch höheren Wuchs (bis 40 m), größere, mehr walzenförmige Zapfen und größere, dünnschaligere Samen ausgezeichnet ist und die wahrscheinlich nur eine klimatische Varietät der Alpenzirbel ist, ausgedehnte Wälder, meist in bruchigen Ebenen.

In ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet verlangt die Arve an Standortsansprüchen reichliche Luft- und Bodenfeuchtigkeit, bei außerordentlicher Anspruchslosigkeit an die Luftwärme; sie bevorzugt die nördlichen und südöstlichen Talseiten und findet sich in einzelnen alten Exemplaren oft auf den äußersten Vorsprüngen der Gebirgskämme (sehr schön z. B. am Strela-Paß zu sehen). Ihrem Lichtbedürfnis nach nimmt sie eine Art Mittelstellung ein. Nahe der Baumgrenze ist sie, namentlich in höherem Alter, wie jede Kiefer, bei der oft nur $2^1/_2$ Monate dauernden Vegetationszeit mehr Lichtholzbaum, während sie als junger Baum und in tieferen Lagen ziemlich viel Schatten verträgt, wie schon ihre dichte Krone und das Aufkommen von Nachwuchs unter ihrem eigenen Kronenschatten und selbst dem von Fichten anzeigt, sowie der

Umstand, daß die junge Pflanze am besten zwischen Alpenrosen und Legföhren gedeiht, unter deren buschigen Zweigen sich immer gute Erde mit der nötigen Bodenfeuchtigkeit vorfindet.

Stellt die Lärche, welche die warmen, sonnigen Hänge bevorzugt und die im allgemeinen graziös und zierlich aufgebaut ist, mit ihrem freudig grünen, lichten Nadelkleide gewissermaßen das heitere Element der Hochgebirgsbäume vor, so haben wir in der die Schattenseite aufsuchenden, gedrungenen, wuchtig und massig aufgebauten, düsteren alten Arve mit ihren dicht und dunkelgrün benadelten Zweigen, das ernste Element vor uns. Die Trutzgestalten der uralten, wildzerrissenen und verwetterten Arven von der Baumgrenze können wir geradezu als Symbol der großartigen Wildheit des Hochgebirges bezeichnen, wie denn die Arve mit Recht auch als die „Königin des Alpenwaldes" bezeichnet wird.

In höherem Alter stirbt der Hauptwipfel infolge von Blitzschlag, Schnee oder Windbruch oder (?) infolge von Vertrocknung durch den Wind gewöhnlich ab; schon vorher haben sich gewöhnlich zahlreiche Seitenäste aufgerichtet und dadurch, daß ihre Seitenzweige das gleiche Spiel wiederholen, mehr oder wenig fächer- oder besenförmig verzweigt. Auch ihre Gipfel sterben mit der Zeit ab, wie denn Wipfeldürre eine ganz hervorstechende Eigenschaft alter Arven ist, die unermüdlich durch Aufrichtung neuer Seitenäste und neuer Sekundärwipfel Ersatz für die abgestorbenen schaffen. Durch diese zahlreichen Sekundärwipfel von verschiedenster Stärke und von verschiedenstem Alter erhalten die mehrhundertjährigen Hochgebirgsarven eine zwar ungemein wechselnde, aber stets malerische und interessante Kronengestalt (Tafel 31, 32, 34). Kein anderes Nadelholz zeigt im hohen Alter auch nur entfernt eine solche Mannigfaltigkeit der Gestalt, kein anderer Waldbaum besitzt aber auch solche Lebenszähigkeit und solches Reproduktionsvermögen wie die Arve.

Auffallend ist endlich, daß die bizarrsten, ältesten und stärksten Arven sich gewöhnlich in nächster Nähe der Baumgrenze finden, also unter Bedingungen erwachsen, unter denen, ähnlich wie bei den „Wettertannen", nur von Hause aus sehr kräftig organisierte Individuen Aussicht haben können, ein hohes Alter zu erreichen. So erklärt sich wohl am ungezwungensten die auf den ersten Blick so verblüffende Tatsache, daß, wie gesagt, weitaus die schönsten, ältesten und stärksten Arven immer nahe an der Baumgrenze stehen, wo sie außerdem durch ihre Entfernung von den menschlichen Behausungen freilich auch vor dem schlimmsten Feinde allen Baumwuchses, dem Menschen selbst, am wirksamsten geschützt erscheinen. Die hier reproduzierten Abbildungen zeigen eine Auswahl der verschiedensten Typen der Arve, wie sie sich je nach Standort und Anlage nach einigen Jahrhunderten herausbilden. Die jeder Figur beigegebene Erklärung besagt jeweils das Notwendigste.

Wir sehen alte Bäume mit einer Kronenform (Tafel 27 B, 32 A und B, 34 B), die viel eher an einen Laubholzbaum, als wie an ein Nadelholz erinnert. Die Neigung,

starke Aeste bei aushaltendem Hauptstamm aufzurichten und mächtig zu verdicken, ist bei keinem anderen Nadelholz so verbreitet, wie bei der Arve, cf. Tafel 32 B, die große Arve von der Muottas da Celerina bei Pontresina, die als die schönste Arve der Schweiz bezeichnet wird. Besenförmige Verzweigung in der oberen Kronenhälfte durch mehr oder weniger senkrechtes Aufrichten zahlreicher Aeste und Zweige zeigen die alten Arven von der Baumgrenze des gleichen Standortes (Tafel 27 B). Wachsen mehrere junge Stämme nahe beisammen auf und später an der Basis zusammen, so erhalten wir eine von Grund aus besenähnlich verzweigte Baumgestalt, wie sie Tafel 34 B von der Muottas de Celerina zeigt und wie sie namentlich in der Umgebung des Hahnensees oberhalb St. Moritz in größerer Zahl anzutreffen sind (Tafel 34 A).

An sehr alten Arven ist fast immer der Hauptstamm im oberen Teil abgestorben und gewöhnlich auch mehr oder weniger weit unten abgebrochen, vielfach auch einseitig durch Blitzschlag getötet und bis zum Boden der Rinde zur Hälfte, ja mitunter sogar bis auf einen schmalen lebenden Längsstreifen beraubt. An solchen Individuen, wie sie sich in besonders großer Zahl unter den Resten eines uralten Arvenwaldes am Nordabhange der kleinen Scheidegg (Tafel 31) und sonst vereinzelt überall an der Baumgrenze finden (Tafel 30, 33 A, 35 A), zeigt sich die ungeheuere Lebenszähigkeit der Arve im hellsten Lichte. Selbst wenn die starken Seitenwurzeln bis auf eine einzige bis nahe an den Stamm zurückgefault sind, und dieser selbst bis auf einen kurzen, fast gänzlich geschälten Stummel zerstört ist (Tafel 30, 33 A), zeigen die lebenden Teile (ein Seitenast oft beinahe am Boden entspringend), noch ein ungemindertes Wachstum, noch eine, ungebrochene Kraft und können noch reichlich große, heidelbeerblaue Zapfen hervorbringen. Die Arve (Tafel 35 A) zeigt, welch groteske Gestalt der alte Baum mitunter annimmt; hier macht es den Eindruck, als ob der am Rande des tiefen Abgrundes stehende Baum wie vom Schwindel ergriffen sich zurücklehnen würde, um sich auf den krummen Ast, wie auf einen Ellbogen, zu stützen.

Das Maximalalter der Arve finde ich in den Büchern stets zu niedrig angegeben. Kerner und Willkomm geben dasselbe auf 700 Jahre an, Woditschka dagegen kommt der Wahrheit viel näher, wenn er, allerdings nur vermutungsweise, angibt (p. 16): „Im Alpengebirge kommen einzelne Zirben vor, die gewiß über 1000 Jahre alt sind; gewöhnlich erreicht dieser Alpenbaum aber ein Alter von 500—600 Jahren.“ Durch einen glücklichen Zufall bin ich in der Lage, hierüber ganz positive Angaben machen zu können. Auf einer alten, bewachsenen Geröllhalde beim Findelengletscher in der Nähe von Riffelalp entdeckte ich vor einigen Jahren in einer Meereshöhe von nahezu 2300 m ein wahres Schatzkästlein der wundervollsten und mannigfachst gestalteten uralten Arvenruinen, darunter auch den auf Tafel 30 und 36 A abgebildeten Baum, dessen Stammumfang mit 7,65 m weit über das hinausging, was bisher von der Arve bekannt war. (Willkomm und Kerner geben den Maximaldurchmesser „nach beglaubigten Annahmen“ auf 1,70 m

an, was einem Stammumfang von rund 5,30 m entsprechen würde.) Die Altersbestimmung dieses Riesen (der Dicke nach) wurde dadurch ermöglicht, daß in unmittelbarer Nähe verschiedene uralte Arven in ca. 1 m Höhe über dem Boden abgesägt waren. Das Holz dieser Stöcke war noch so gesund und wohlerhalten, daß sich ihr Alter durch Zählung der Jahresringe bis auf 2 oder 3 Jahrzehnte genau ermitteln ließ. Mittlerer Durchmesser und Alter (Jahresringzahl) standen bei diesen Stümpfen in so übereinstimmendem Verhältnis, daß sich aus dem Stammumfang der dicksten Arve ihr wirkliches Alter berechnen ließ. Von den 3 untersuchten Stöcken hatte der stärkste 4,80 m Umfang = rund 1,53 m Durchmesser; man konnte ca. 730 Jahresringe zählen, wozu für die kleine Faulstelle im Zentrum noch etwa 20 kommen, ergibt im ganzen 750 Jahre; ein zweiter Stumpf mit 2,30 m Umfang = 73 cm Durchmesser hatte 340 Jahresringe, ein dritter von 1,70 m Umfang = 54 cm Durchmesser 250, und ein abgesägter Ast der starken Arve von ca. 50 cm Durchmesser ebenfalls 250 Jahresringe. Man findet hieraus, daß das Alter hier ungefähr der fünffachen Durchmesserzahl (in Centimeter ausgedrückt) entspricht. Die Multiplikation der oben mitgeteilten Durchmesserzahlen mit 5 ergibt nämlich 765, 365, 270, 250. Diese aus dem Durchmesser berechneten Zahlen stimmen also mit den durch Zählung ermittelten für unsere Zwecke völlig überein. Multipliziert man den Durchmesser der stärksten Arve, 243 cm, mit 5, so ergibt dies die ungeheuere Zahl von 1215, also rund 1200 Jahren als Alter unseres Baumes. Von dem gleichen Standort habe ich (Tafel 36B) auch eine interessante Leiche abgebildet. Die starken Seitenwurzeln sind bis an den Stamm, die stärksten Aeste bis auf kurze Stummel zurückgefault, alles natürlich längst entrindet. Daß es sich hierbei nicht um eine langsam fortschreitende Zerstörung eines längst in toto abgestorbenen Baumes zu handeln braucht, zeigt unser Veteran. Auch hier sind, wie besonders aus Tafel 36A erhellt, Stamm, Seitenäste und Wurzeln ungefähr in der gleich weitgehenden Weise zerstört wie bei der „Leiche" (Tafel 36B), und trotzdem strotzen einige Seitenäste, die ihrerseits verwitterten, nur noch an einem schmalen Längsstreifen lebenden Aststummeln entspringen, noch in vollster Kraft. Da sich bei der dicken Arve zwei starke Aeste in geringer Höhe über dem Erdboden abzweigen, so mag die berechnete Zahl vielleicht etwas zu hoch ausgefallen sein, und der Baum ist vielleicht nur etwa 1000 Jahre alt. Möglicherweise ist er aber auch etwas älter als 1200 Jahre, weil der Hauptstamm sicher schon lange Zeit abgestorben ist und so an einem großen Teil des Stammumfanges jegliches Dickenwachstum seit vielen Jahrzehnten aufgehört hat.



A. Fünfstämmige, breite Garbenlärche vom Hahnensee, oberhalb St. Moritz, (2160 m). 31. August 1899.



B. Alte, starke Arven (stärkster Baum 4,07 m Stammumfang), in der oberen Hälfte der Krone besenähnlich verzweigt, von der Baumgrenze der Muottas da Celerina (mit dem Blick auf Pontresina), (ca. 2200 m). 21. August 1897.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



Sehr alte, achtwipfelige Kandelaberarve mit gebrochenem Hauptstamm von 4,25 m Umfang, hinter Hotel-Pension Findelen bei Riffelalp (ca. 2300 m), (rechts eine einseitige Kandelaberlärche von 2,36 m Stammumfang).

Nach photogr. Aufnahme von L. Klein, 6. IX. 1899. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.



1000—1100jährige Arvenruine von 7,65 m Stammumfang; hinter Hotel-Pension Findelen bei Riffelalp (ca. 2300 m).

Nach photogr. Aufnahme von L. Klein, 6. IX. 1893. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.

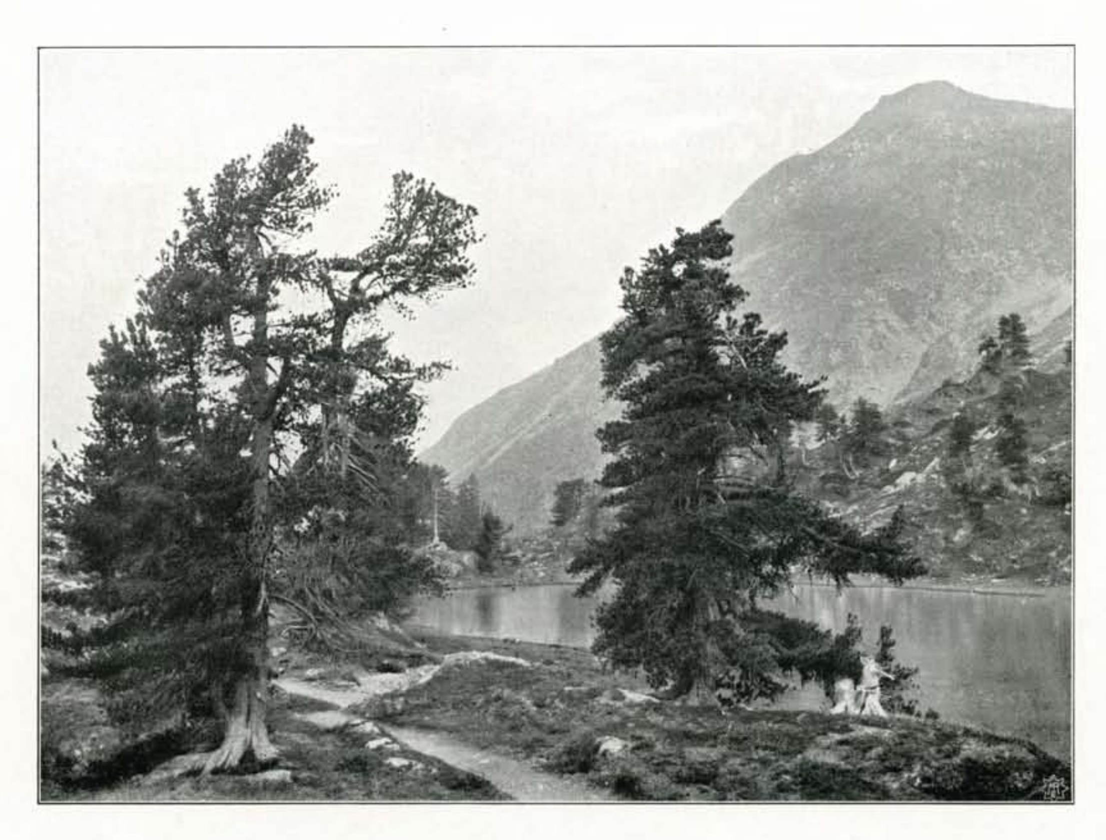


Reste des uralten Arvenwaldes auf der Nordseite der Kleinen Scheidegg. (ca. 1800 m).

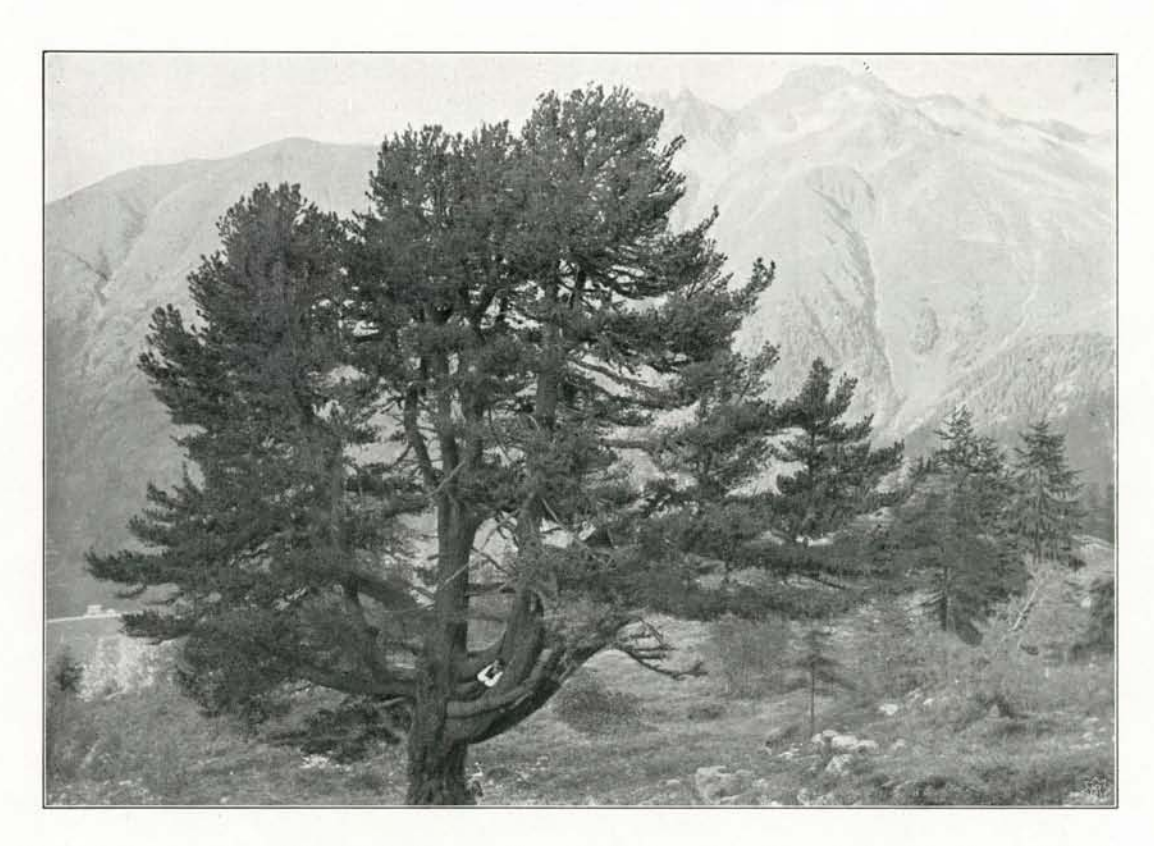
Nach photogr. Aufnahme von L. Klein, 1. VI. 1898.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.



A. Alte, starke Arven am Hahnensee, oberhalb St. Moritz, (2156 m). 31. August 1899.



B. Schönste Arve (Kandelaberbaum mit aushaltendem Hauptstamm) der Muottas da Celerina, (2120 m). Stammumfang 4,10 m, Höhe 15—16 m. 20. August 1897.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München. Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Uralte Arve am Findelengletscher (Riffelalp) von 4,71 m Stammumfang; Hauptstamm gebrochen und linkshälftig infolge von Blitzschlag längst abgestorben und entrindet, (ca. 2300 m). 6. September 1899.



B. „Die Schermtanne" von Stiegleschwand bei Adelboden, eine der schönsten Wetterfichten der Schweiz von 4,80 m Stammumfang und ca. 25 m Höhe, (1480 m). 28. Mai 1898.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Dreistämmige, (infolge von Blitzschlag) wipfeldürre, besenförmig verzweigte Garbenarve vom Hahnensee, oberhalb St. Moritz, (2150 m). 31. August 1899.

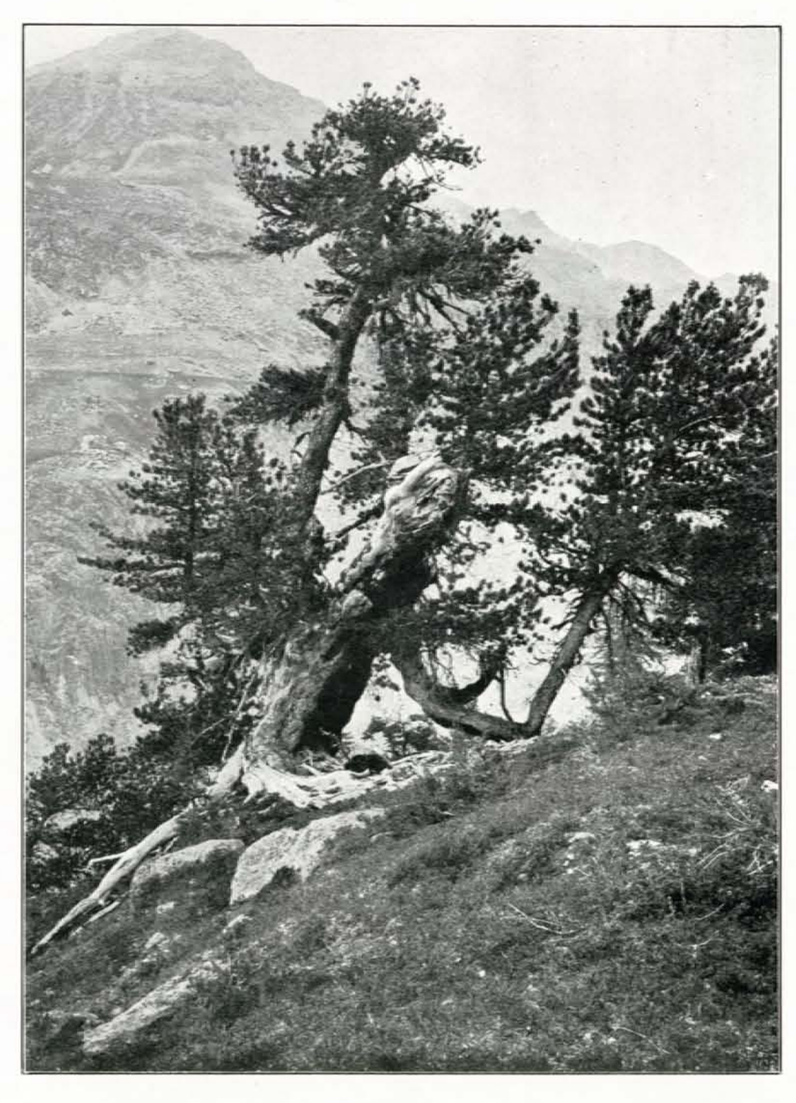


B. Eine der höchststehenden Arven (nahezu 2300 m) der Muottas da Celerina (Blick auf Piz Murail); Garbenarve von 3,77 m Stammumfang. 20. August 1897.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Stark verwetterte, uralte Arvenruine am Rande der Findelenschlucht (Riffelalp), (ca. 2250 m). 8. September 1899.



B. Vom Blitze getroffene, sehr alte Wettertanne mit einem mächtigen, tief angesetzten Sekundärwipfel. Stammumfang 4,60 m, Höhe ca. 18 m. Weidfeld von Obermulten im Schwarzwald, am Weg zum Wiedener Eck, (1140 m). 24. Juni 1897.

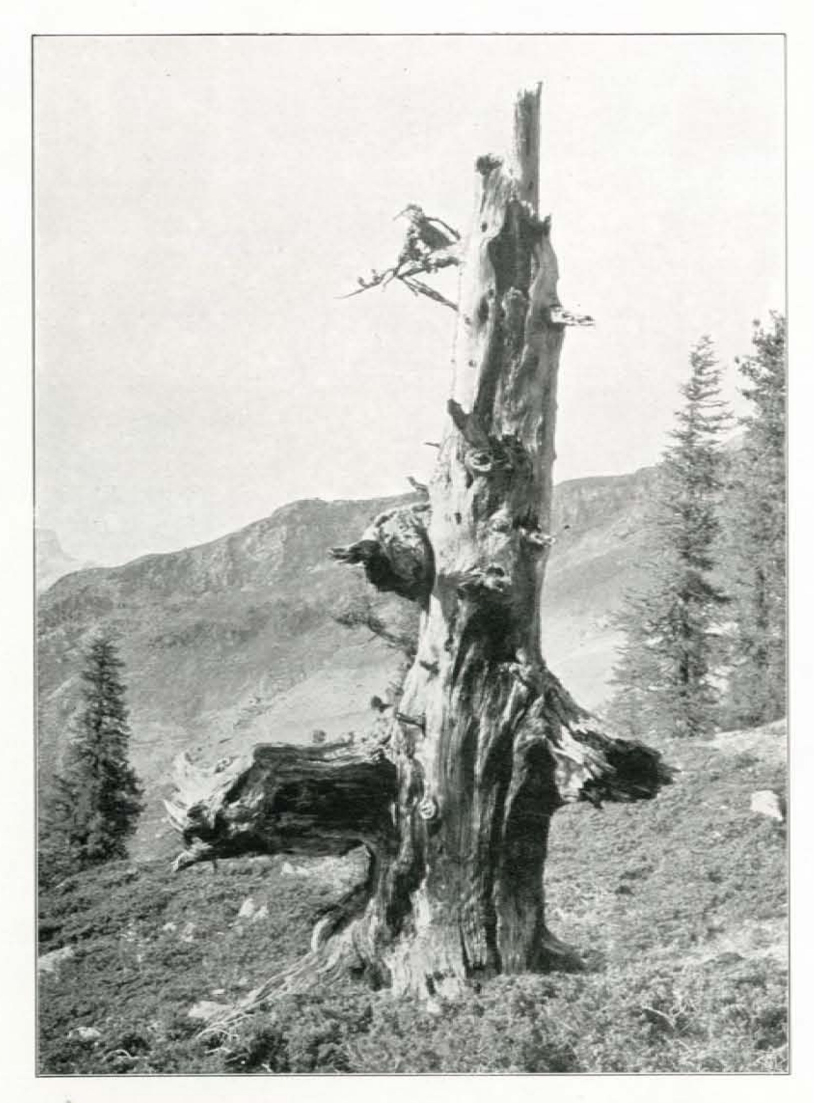
Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Sehr stark reduzierte, 1000—1100-jährige Arve von 7,67 m! Stammumfang, beim Findelengletscher (Riffelalp), (ca. 2280 m). Aelteste Arve der Schweiz. 6. September 1899.



B. Stark verwetterte Arvenleiche von 4,58 m Stammumfang, beim Findelengletscher (Riffelalp), (ca. 2300 m). 6. September 1899.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.

III. Die „Wettertannen".

Tafel 33 B, 35 B, 37—39 B.

Tafel 33 B. **„Die Schermtanne" von Stiegleschwand bei Adelboden, mit 2 Sekundärwipfeln, eine der schönsten Wetterfichten der Schweiz von 4,80 m Stammumfang und ca. 25 m Höhe (1480 m).** 28. Mai 1898.

Tafel 35 B. **Vom Blitze getroffene, sehr alte Wettertanne mit einem mächtigen, tief angesetzten Sekundärwipfel. Stammumfang 4,60 m, Höhe ca. 18 m. Weidfeld von Obermulten im Schwarzwald, am Wege zum Wiedener Eck (1140 m).** 24. Juni 1897.

Tafel 37. **Sechsgipfelige Wettertanne auf dem Breitnauer Weidfeld beim Wiedener Eck im Schwarzwald (1020 m); Höhe ca. 17 m, Stammumfang 4,37 m.** 23. September 1902.

Tafel 38A. **Weidfichtenzwilling von 18—20 m Höhe und 3 m Stammumfang, mit zahlreichen, langen, dünnen, hängenden Aesten 1. Ordnung (Uebergangsform zur Trauerfichte), beim Hörnle (1180 m) zwischen Schauinsland und Belchen.** 26. September 1902.

Tafel 38 B. **Verwetterte, tannenähnliche Fichten von der Baumgrenze der grossen Scheidegg (Nordseite), (ca. 1850 m), wahrscheinlich durch Samenanflug auf einem vermoderten Stamme entstanden.** 27. August 1896.

Tafel 39A. **Ca. 17 m hohe Kandelaberweisstanne (Wettertanne) von 3,73 m Stammumfang, mit gebrochenem Hauptstamm und 9 Sekundärwipfeln, deren jeder mit einem sog. Storchennest abschliesst, vom Weidfelde des Giesiboden oberhalb Todtnau (1200 m).** 10. September 1902.

Tafel 39 B. **Ca. 13 m hohe Weidfichte (Wetterfichte, Kandelaberfichte) von 3,93 m Stammumfang, mit gebrochenem Hauptstamm, 3 sehr starken, 5 starken und 3 schwächeren Sekundärwipfeln, vom Weidfeld Brumättle ob Ungendwieden im Schwarzwald (1100 m).** 11. September 1902.

(Nach photographischen Aufnahmen von L. KLEIN.)

Unter dem Namen „Wettertanne", auch Schermtanne, Schirmtanne, in der französischen Schweiz Gogant genannt, versteht der Schweizer, in dessen Heimat diese auffallenden Wuchsformen am häufigsten vorkommen, eine frei auf hochgelegenem Weidfeld stehende, meist sehr alte und starke Tanne oder Fichte mit mächtiger, dicht verzweigter und weit herabreichender, breiter Krone, also einen Baum, der ungeachtet seiner exponierten Lage dem Unwetter Trotz bietet und seit Jahrhunderten Trotz geboten hat und der somit Mensch wie Tier vor Sonnenbrand und anderen Unbilden des Wetters in weitgehender Weise zu schützen vermag.

Die Prachtgestalten der Wettertannen, die man als Urbilder trotzigster Kraft und nahezu unverwüstlicher Lebenszähigkeit bezeichnen kann, sind nur dann richtig zu verstehen, wenn man bedenkt, daß wir hier das Resultat einer Jahrhunderte hindurch fortgesetzten Naturauslese, eines an exponierter Stelle geführten, Jahrhunderte dauernden Kampfes mit Wind und Wetter vor uns haben. Es ist selbstverständlich, daß in dieser Zeit und unter solchen Umständen nur besonders kräftig organisierte Individuen nicht nur ausgehalten, sondern es dabei auch zu hervorragenden Wuchsleistungen zu bringen vermögen. Diejenigen Fichten und Tannen, welche zu „Wettertannen“ heranwachsen sollen, müssen also besonders dazu veranlagt sein, es müssen vor allem völlig sturmfest bewurzelte und hervorragend kräftig und üppig verzweigte Individuen sein. Die auffallend zahlreichen Aeste derselben erreichen besondere Länge, so daß die Krone trotz ihrer Breite vielfach beinahe bis zum Boden reicht. Fast regelmäßig richtet sich, und zwar zumeist ziemlich frühzeitig, bald tiefer, bald höher am Baumstamm ein bereits mehr oder weniger erstarkter Seitenast mit weiter bogenförmiger Krümmung zu einem senkrechten Tochterstamme auf, und dieser wächst dann — im Gegensatz zu den meist ziemlich dünn bleibenden Aesten normaler Wuchsrichtung — dem Hauptstamme ähnlich auch mächtig in die Dicke. Der unterste, annähernd horizontale, sowie der bogenförmig gekrümmte Teil dieser Tochterstämme (oder Sekundärwipfel) ist seitlich gewöhnlich stark abgeflacht, sieht also wie zusammengedrückt aus. Entspringen mehrere solcher Sekundärwipfel in geringer Entfernung übereinander, so verwachsen sie mit der Zeit an der Basis mehr oder weniger weit infolge dieses gerade hier besonders gesteigerten einseitigen Dickenwachstums. Dies ist z. B. bei dem auf Tafel 39 B abgebildeten Baume der Fall, im Bilde nicht gut zu erkennen, oder bei der Arve auf Tafel 32 B. Derartige Fichten oder Tannen mit mehreren starken Sekundärwipfeln heißen auch Kandelaberbäume. Ist somit fast jede „Wettertanne“ ein Kandelaberbaum, so ist doch lange nicht jeder Kandelaberbaum auch eine Wettertanne. Ganz abgesehen davon, daß starke aufgerichtete Sekundärwipfel auch ebenso häufig bei den Lärchen und namentlich bei den Arven vorkommen, findet die Aufrichtung von Sekundärwipfeln vor allem sehr häufig auch bei schwächlichen bezw. klein bleibenden Exemplaren statt, die es in ihrem Leben niemals zu einer anständigen Wettertanne bringen.

In der Regel geht die Kandelaberbildung bei der Wettertanne in der eben geschilderten Weise, also bei vorhandenem und aushaltendem Hauptstamme vor sich. Viel seltener ist es dagegen der Fall, daß der Hauptstamm durch heftigen Sturm tief unten gebrochen wird und damit erst der auslösende Reiz für die Sekundärwipfelbildung gegeben wird. Dann können sich auch schon ziemlich alte Aeste zu Tochterstämmen aufrichten, aber stets sind es solche, die unmittelbar unter der Abbruchstelle aus dem Hauptstamm entspringen, niemals aber regellos am Hauptstamme zerstreute und weit von der Abbruchstelle entfernte Aeste. Ein sehr schönes Beispiel eines auf solche

Weise entstandenen Kandelaberbaumes bietet uns die achtwipfelige Arve vom Findelengletscher auf Tafel 29 oder die prachtvolle Kandelaberwettertanne bei St. Cergues in der Schweiz[1]). Natürlich kann auch eine auf die erste Weise entstandene Wettertanne mit Kandelaberästen oder ein jüngerer Kandelaberbaum durch Blitzschlag, Windbruch etc. einen großen Teil seines Hauptstammes verlieren und fast alle Wettertannen mit Kandelaberästen und gebrochenem Hauptstamm sind auf diese Weise zu erklären (Tafel 31, 39A u. B). Anders freilich steht die Sache, wenn Fichte und Tanne im Gebirgswald nur den obersten Teil des Gipfels durch Schneebruch verlieren oder wenn die Krüppelfichten der Baumgrenze — von WILLKOMM fälschlich Schneebruchsfichten genannt — im Winter ihre Wipfel durch Austrocknung, wie im Abschnitt 6 des näheren gezeigt werden soll, verlieren. Hier ist es überall der Gipfelverlust, bei den Krüppelfichten oft wiederholter Gipfelverlust, welcher Sekundärwipfelbildung veranlaßt und Kandelaberbäumchen en miniature zu wege bringt.

Werden die zu Stämmen und Stämmchen erstarkten Sekundärwipfel eines richtigen Kandelaberbaumes wieder gebrochen, dann veranlaßt auch hier die Verletzung Bildung neuer Sekundärwipfel (2. Grades etc.), die aber auch ohne Wipfelbruch entstehen können, beides an dem rechten unteren Kandelaberast der Wettertanne auf Tafel 39A zu sehen. An alten „Wettertannen" kann man mitunter ein Dutzend und mehr starke Sekundärwipfel verschiedener Ordnung zählen.

Wir sehen somit: Die Seitenäste 1. Ordnung richten sich meist spontan auf, die Aeste höherer Ordnung teils spontan, teils nach vorhergegangenem Wipfelverlust. Endlich können an normal gerichteten Seitenästen 1. oder höherer Ordnung, die mehr oder weniger stark vom Sturme etc. zurückgebrochen sind, Sekundärwipfel dadurch entstehen, daß Seitenzweige des Stummels sich senkrecht aufrichten und sich wie ein selbständiges Bäumchen weiter verzweigen, also ein ganz ähnlicher Vorgang, wie er bei der Entstehung der sog. Harfenbäume aus einem halb oder ganz niedergelegten Stämmchen stattfindet. Diese dritte Kategorie von Sekundärwipfeln (Tafel 37 links, Tafel 28B) ist an dem scharfen Knie stets zu erkennen, wenn das über die Ansatzstelle des Sekundärwipfels hinaus reichende Ende des Tragastes zu Grunde gegangen ist (z. B. Tafel 35A rechts).

Bei der Weißtanne schließt jeder Sekundärwipfel nach beendetem Höhenwuchs, ebenso wie dies normalerweise beim Hauptstamm stattfindet, mit einem sog. Storchennest (auch Adlerhorst genannt) ab (Tafel 39A); dasselbe entsteht dadurch, daß die obersten, dichtstehenden Quirläste den erlahmenden Gipfeltrieb im Längenwachstum überholen und, sich mehr oder weniger aufrichtend, in ihrer Gesamtheit an ein rohes Nest erinnern. Mitunter zeigen solche Bäume noch eine zweite, schwächere Periode

1) Cf. Baumalbum der Schweiz.

des Höhenwuchses, wenn die Aeste des Storchennestes sich allmählich am Ende senkrecht aufrichten und so einen kleinen Kandelaber bilden.

Die schönsten und größten „Wettertannen" stehen in der Schweiz, die schönste mir bekannte, zugleich eine herrliche Kandelabertanne, bei St. Cergues; ebendaselbst dürfte wohl auch die stärkste stehen, ein bis zum Boden beasteter, herrlicher Baum ohne nennenswerte Sekundärwipfelbildung, welcher in Brusthöhe den enormen Stammumfang von 7,40 m aufweist. Eine der schönsten Wetterfichten ist diejenige von Adelboden (Tafel 33 B). Die anderen Abbildungen (Tafel 35 B, 37, 38 A, 39 A u. B) sind von den höchstgelegenen Weidfeldern des badischen Schwarzwaldes; die ziemlich ausführliche Figurenerklärung besagt jeweils das Nötige.

Mit Unrecht bezeichnet man als Wettertannen bezw. -Fichten Bäume von normalem Wuchs in der Nähe der Baumgrenze des Hochgebirges oder auf sturmexponierten Felsen im Mittelgebirge. Hier haben wir es lediglich mit verwetterten, d. h. vom Unwetter mehr oder weniger stark mitgenommenen Bäumen bezw. Bäumchen von stets bescheidenen Dimensionen zu tun, deren Seitenäste vielfach zurückgebrochen wurden und die so mit der Zeit eine oft recht sonderbare Gestalt annehmen, wie die auf Tafel 38 B abgebildeten kleinen Fichten von der Baumgrenze der kleinen Scheidegg, deren vorderste habituell weit mehr an eine Tanne als wie an eine Fichte erinnert.

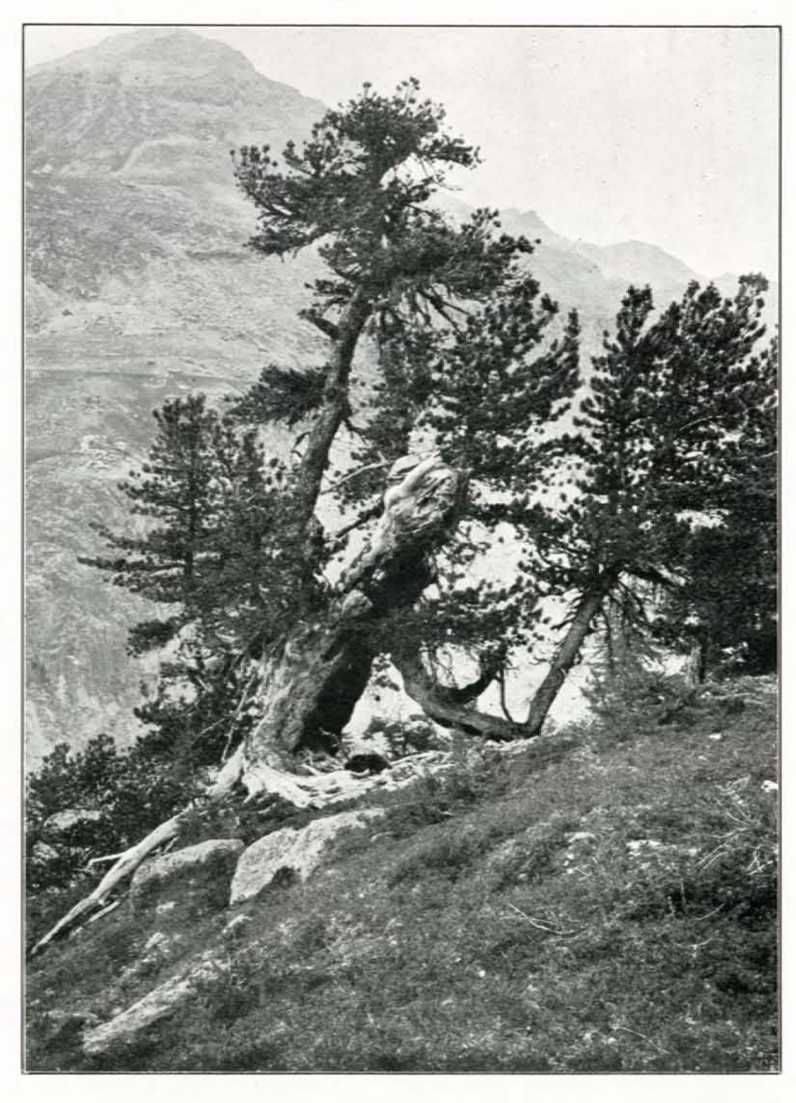


A. Uralte Arve am Findelengletscher (Riffelalp) von 4,71 m Stammumfang; Hauptstamm gebrochen und linkshälftig infolge von Blitzschlag längst abgestorben und entrindet, (ca. 2300 m). 6. September 1899.



B. „Die Schermtanne" von Stiegleschwand bei Adelboden, eine der schönsten Wetterfichten der Schweiz von 4,80 m Stammumfang und ca. 25 m Höhe, (1480 m). 28. Mai 1898.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München. Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Stark verwetterte, uralte Arvenruine am Rande der Findelenschlucht (Riffelalp), (ca. 2250 m). 8. September 1899.



B. Vom Blitze getroffene, sehr alte Wettertanne mit einem mächtigen, tief angesetzten Sekundärwipfel. Stammumfang 4,60 m, Höhe ca. 18 m. Weidfeld von Obermulten im Schwarzwald, am Weg zum Wiedener Eck, (1140 m). 24. Juni 1897.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



Sechsgipfelige Wettertanne auf dem Breitnauer Weidfeld beim Wiedener Eck im Schwarzwald (1020 m); Höhe ca. 17 m, Stammumfang 4,37 m.

Nach photogr. Aufnahme von L. Klein, 23. IX. 1902. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.



A. Weidfichtenzwilling von 18—20 m Höhe und 3 m Stammumfang, mit zahlreichen, langen, dünnen, hängenden Aesten erster Ordnung (Uebergangsform zur Trauerfichte), beim Hörnle zwischen Schauinsland und Belchen, (1180 m). 26. September 1902.



B. Verwetterte tannenähnliche Fichten von der Baumgrenze der großen Scheidegg (Nordseite), (ca. 1850 m), wahrscheinlich durch Samenanflug auf einem vermoderten Stamm entstanden. 27. August 1896.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Ca. 17 m hohe Kandelaberweißtanne (Wettertanne) von 3,73 m Stammumfang, mit gebrochenem Hauptstamm und 9 Sekundärwipfeln, deren jeder mit einem sog. „Storchennest" abschließt, vom Giesiboden oberhalb Todtnau, (1200 m). 10. September 1902.



B. Ca. 13 m hohe Weidfichte (Wetterfichte, Kandelaberfichte) von 3,93 m Stammumfang, mit gebrochenem Hauptstamm, 3 sehr starken, 5 starken und 3 schwächeren Sekundärwipfeln, vom Weidfeld Brumättle ob Ungendwieden im Schwarzwald, (1100 m). 11. September 1902.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München. Druck der Hofbuchdruckerei Jena.

IV. Verbiss durch Weidevieh und Wild.

Tafel 40—47 B.

Tafel 40. **Regelmässig von Ziegen begangener Weidhang bei Mürren (1600 m) mit ungemein stark verbissenen „Geisstannli".** 6. Juni 1900.

Tafel 41. **Von Ziegen (oder Kühen?) verbissene Wacholderbüsche von 1—2 m Durchmesser und 30—50 cm Höhe auf dem Weidfelde des „Hörnle" zwischen Schauinsland und Belchen (1180 m).** 26. September 1902.

Tafel 42. **Rotbuchen-Kuhbüsche vom Weidfelde des „Hüttenwasens" beim Feldberg im Schwarzwald (1240 m).** 21. September 1900.

Tafel 43 A. **Mit „Geisstannli" bewachsener Hang an der vorderen Winteregg bei Mürren (1650 m), im Hintergrunde eine alte „Kugelfichte" (Fichte mit Gipfelhexenbesen).** 6. Juni 1900.

Tafel 43 B. **Eben auswachsende „Geisstannli" von der vorderen Winteregg bei Mürren.** 6. Juni 1900.

Tafel 44 A. **Kegelförmiges „Geisstannli" bei Mürren, aus nächster Nähe gesehen.** 6. Juni 1900.

Tafel 44 B. **Junge Fichte bei Mürren, aus einem noch deutlich erkennbaren Geisstannli erwachsen.** 5. September 1896.

Tafel 45 A. **Niedere, bürstenähnliche Rotbuchen-Kuhbüsche im Schnee, auf der Ochsenhalde des Wiedener Weidfeldes (ca. 1000 m).** 18. April 1901.

Tafel 45 B. **Aus einem einzigen Rotbuchen-Kuhbusch von ca. 2 m Durchmesser erwachsene, einem riesigen Haselnussbusch ähnelnde Gruppe von ca. 60 5—6 m hohen und bis 18 cm (im Durchschnitt etwa 7 cm) starken Stangenhölzern; Todtnauer Gemeindewald ob der „Brände", (früheres Weidfeld) (ca. 1000 m).** 19. April 1901.

Tafel 46 A. **Rotbuchen-Kuhbüsche (vorderster Busch 3,50 m hoch) am Hüttenwasen beim Feldberg im Schwarzwald (1250 m).** 21. September 1900.

Tafel 46 B. **Sehr dichter, 3,50 m breiter, 3 m hoher Rotbuchen-Kuhbusch mit einer Menge auswachsender Triebe, vom Hüttenwasen beim Feldberg (1280 m).** 20. September 1900.

Tafel 47 A. **Dichte Gruppe von Rotbuchen-Kuhbüschen in verschiedenen Stadien des Auswachsens, links beginnende Windverpeitschung, auf dem Hundsrücken beim Schauinsland (1230 m).** 23. August 1901.

Tafel 47 B. **Rotbuchen-Kuhbüsche in allen Stadien des Auswachsens, links eben beginnende Windverpeitschung, vom Hundsrücken beim Schauinsland (1215 m).** 26. August 1901.

(Nach photographischen Aufnahmen von L. Klein.)

Unsere Waldbäume zeigen ein von dem normalen Jugendwachstum grundverschiedenes Verhalten und demgemäß auch ein von der normalen Jugendgestalt grundverschiedenes Aussehen, wenn sie in den ersten Jahrzehnten ihres Lebens vom Wild oder Weidevieh gründlich verbissen, d. h. selbst abgeweidet werden. Dieser Gefahr sind von den Nadelhölzern in erster Linie die Tanne, in zweiter die Fichte (aber auch Kiefer, Lärche, Wacholder und selbst die giftige Eibe), von den Laubhölzern *in auffallender Weise* eigentlich nur die Rotbuche ausgesetzt, wenn auch gelegentlich fast alle anderen Arten, selbst der Weiß- und der Schwarzdorn, namentlich auf den Weidfeldern, verbissen werden. Im Walde dienen namentlich die jungen „Weichhölzer" dem Wilde als Winteräsung; da aber bei diesen keine *charakteristichen* Verbiß-

formen entstehen, es sich auch nicht um hervorragend wichtige Waldbäume handelt, bleiben dieselben hier unberücksichtigt. Ob Wild oder Weidevieh (Ziegen und Kühe) die Uebeltäter waren, macht im Aussehen der verbissenen jungen Holzpflanzen im allgemeinen keinen Unterschied aus. Ziegen und Kühe pflegen in der Regel etwas gründlichere Arbeit zu machen, entsprechend der jedenfalls größeren Gemütsruhe bezw. Sicherheit, mit welcher sie in den meisten Fällen zu äsen pflegen. Das Rot- und Hochwild verbeißt mit Vorliebe die Weißtanne und Fichte (so z. B. im hohen Schwarzwald) und die Buche (so z. B. im Spessart) und mit beinahe tödlicher Sicherheit jede fremde Holzart, die im Walde ausgepflanzt wird. Wo das Hochwild mit völliger Sicherheit äsen kann, wie z. B. in abgelegenen und geschonten Jagdrevieren des hohen Schwarzwaldes (Kaltenbronn), da gibt er den Ziegen an Gründlichkeit des Verbisses auch nichts nach und die jungen Weißtannen des Bezirks Retzenloh im Forstamt Kaltenbronn z. B. werden Jahr für Jahr (bis 50 und darüber) aufs schauderhafteste verbissen und mit der Zeit nicht selten auch tot gebissen; die Aufzucht der gemeinen Kiefer, die dort das wertvollste Nutzholz liefert, durch natürliche Verjüngung oder durch Pflanzung (ohne besondere Schutzmaßregeln) ist hier so gut wie unmöglich, weil die Hirsche die jungen Pflanzen zu stark verbeißen.

Jeder aufmerksame Besucher des Hochgebirges kennt die flach gerundeten, ei- oder kegelförmigen, ungemein dicht verzweigten Fichtenbüsche von struppigem Aussehen, die der Aelpler Geißtannli oder Grotzen nennt, die wie mit der Baumschere beschnitten aussehen, und die in vielen Gebirgsgegenden, namentlich da, wo Ziegenweide stattfindet, oft die einzige Jugendform der Fichte darstellen (vergl. Tafel 40, 43 A u. B, 44 A). Jahr für Jahr werden hier die sog. Maitriebe — der Zeit des Austreibens nach müßte es eigentlich Junitriebe heißen — von den Ziegen bis auf einen kurzen Stummel abgebissen; aus diesen entwickeln sich für jeden verloren gegangenen Maitrieb mehrere kürzer bleibende Ersatztriebe, die verschont bleiben, weil in den Sommermonaten die Ziegen möglichst hoch hinauf auf die Berge über die Baumgrenze hinaus getrieben werden. Indem sich dieses Spiel jahraus jahrein wiederholt, wachsen die jungen Fichten ungemein langsam in die Breite und Höhe und zeigen die beschriebene, von der normalen Jugendform grundverschiedene Physiognomie, die oft eine überraschende Aehnlichkeit mit den dichtverzweigten, gipfellosen Gartenformen, wie Picea excelsa compacta, Remonti, humilis, nana, echinoformis HORT. etc., oder mit den vermutlich aus Knospenvariationen entstandenen Fichtenhexenbesen zeigt, wie ein solcher von respektabler Größe auf Tafel 43 A den Gipfel einer alten, locker verzweigten Fichte bildet. Jahrzehntelang, selbst ein ganzes Jahrhundert und mehr kann so die Fichte als „Geißtannli" wachsen, nur sehr langsam an Größe zunehmend, bis früher oder später einmal der Zeitpunkt kommt, zu welchem der oder die obersten Triebe den Ziegen gewissermaßen aus dem Maule wachsen oder mit dem Vorderfuß nicht mehr beigebogen werden können. Dann machen diese jungen Maitriebe von der lange gehemmten Entwickelungsfreiheit ausgiebigen Gebrauch, und einer, mitunter auch einige derselben schießen mächtig in die Höhe und wachsen in wenigen Jahren zu einem kräftigen Fichtenbäumchen von ganz normaler Gestalt aus, das mit seiner Basis noch jahrzehntelang im Geißtannli stehen bleibt (Tafel 44 B), da dasselbe ruhig weiter von den Ziegen verbissen wird, bis es allmählich unter der immer breiter und dichter werdenden Krone der jungen Fichte

aus Lichtmangel abstirbt. Die Entwickelung der Fichte wird somit durch ausgedehnte Ziegenwirtschaft einige Jahrzehnte, oft ein halbes Jahrhundert und mehr so gut wie völlig zurückgehalten und die dadurch bedingten Zuwachsverluste sind ganz ungeheuere.

Der Verbiß der jungen Weißtannen findet nicht bloß im Frühjahre, sondern mindestens ebenso stark auch im Winter statt; die Wirkung des Verbisses ist dann natürlich eine viel stärkere, zumal auch zwei- und mehrjährige Zweige gelegentlich abgebissen werden, und trotzdem vermögen aus solchen Büschen, die bis 50 Jahre und länger als grotesk zerfetzte Gestalten ihr Leben eben noch fristeten, dank dem enormen Reproduktions- und Wundheilungsvermögen der Weißtanne, noch ganz normale und gesunde Tannenbäume zu erwachsen, die an der Basis mitunter etwas verkrümmt sind und hier ebenfalls noch lange Zeit einen allmählich absterbenden „Hirschbusch" tragen.

Der gemeine Wacholder mit seinen scharf stechenden Nadeln wird, wie die Fichte, nur im Frühjahr verbissen. Da ich solche Wacholderbüsche zu vielen Hunderten auf hochgelegenen Weidfeldern des Schwarzwaldes (Tafel 41), dagegen niemals im geschlossenen Walde gefunden habe, vermute ich, daß hier, wo Ziegen zumeist nur spärlich vorkommen, die weidenden Kuhherden als Uebeltäter anzusehen sind; wenigstens wird ihnen nachgesagt, daß sie auch an die jungen Fichtentriebe gehen. Trifft dies zu, dann dürften ihnen jedenfalls auch die zarten Wachholdertriebe schmecken. Auf alle Fälle aber sind die Kühe für den Verbiß der jungen Buchen auf den Weidfeldern des Schwarzwaldes verantwortlich zu machen, und ich habe deshalb diese Buchenbüsche nach Analogie der „Geißtannli" als „Kuhbüsche" oder „Kuhbuchen" bezeichnet. Auf den zahlreichen Weidhängen des oberen Wiesentales und seiner Seitentäler sind diese Kuhbuchen eine ebenso allgemein verbreitete Erscheinung, wie das Geistannli, das als solches dem Schwarzwalde übrigens nicht gänzlich fehlt, in den Alpen. Die in den Alpen übliche Mischung von Wald und Weide existiert im Schwarzwalde bei der geregelteren Forstwirtschaft so gut wie nirgends mehr und die „Kuh des kleinen Mannes" darf hier Gott sei Dank nicht in den Wald, als dessen „schlimmstes Ungeziefer" sie mir einmal ein biederer Tiroler Bürgermeister bezeichnet hat. Außerdem wird die Fichte auf den meisten Weidfeldern auch nicht geduldet.

Entsprechend der respektablen Größe der weidenden Tiere, erreichen die „Kuhbuchen" als solche auch viel respektablere Dimensionen. Da wir es hier mit einer Laubholzart zu tun haben, so ist der morphologische Aufbau des Busches nur im Frühjahr, vor der Belaubung, sehr deutlich zu erkennen und die jüngeren, oft ganz flachen Kuhbüsche ähneln zu dieser Zeit mehr einer phantastischen Bürste, als wie einer anständigen Buche (Tafel 45 A). An nicht allzusehr dem Winde exponierten Stellen bleibt das dürre vorjährige Laub an solchen Kuhbüschen in der Regel bis zum nächsten Frühjahre hängen (Tafel 48 B), während die höheren Bäume es im Spätherbste abwerfen. Der Verbiß der Buchen durch die Kühe findet im allgemeinen nicht im Frühjahre, wie der der Fichten, sondern im Hochsommer bezw. Spätsommer statt, wenn das magere Gras der meist überstellten Weidfelder abgeweidet ist. Da darf man sich auch nicht wundern, wenn die Kühe aus Hunger möglichst gründliche Arbeit machen. Im Frühjahre findet ein Verbiß nur da statt, wo Gras spärlich oder gar nicht vorhanden ist, vor allem beim Auftriebe über Geröllhalden. Die weitere Entwickelung einer „Kuhbuche" ist ganz ähnlich wie die eines „Geißtannli", nur werden die Büsche sehr viel breiter und auch höher, ehe sie nach einigen Jahrzehnten auswachsen, und der größeren Breite entsprechend,

kommen hier viel häufiger als wie bei der Fichte eine größere und selbst eine große Anzahl von Trieben zum Auswachsen, von denen freilich die meisten später von den stärkeren Konkurrenten wieder unterdrückt werden.

Von jedem langen, beblätterten Trieb, der im Frühjahre gebildet wurde, ist im Herbste nur noch ein kurzer Stummel mit einigen Knospen übrig; diese treiben im nächsten Jahre zu neuen normalen Langtrieben aus und werden im Spätsommer wieder verbissen und auf einen ganz kurzen Stummel reduziert, und so bilden sich zunächst ganz flache, kuchenartige Büsche mit sehr zahlreichen, sehr krummwüchsigen und sehr knorrigen Aesten, deren unterste dem Boden flach angepreßt sind und mit der Zeit Wurzel schlagen können. Der ganz flach bleibende Busch wächst so anfänglich fast nur in die Breite, später wölbt sich die Mitte mehr und mehr empor, der Busch wird annähernd halbkugelig und nimmt mit der Zeit Pyramidenform an, die um so spitzer wird, je weniger gründlich, und um so flacher bleibt, je gründlicher die Mitte des Busches verbissen wird. Je breiter der Busch wird, desto schwieriger sind die jungen Langtriebe der Mitte zu erreichen, die auch hier der Kuh endlich „aus dem Maule wachsen". Tafel 48 B zeigt einen solchen alten „Kuhbusch" von 3,60 m Durchmesser, aus dessen Mitte sich ein stattlicher Baum erhebt. Wir sehen hier, daß der Kuhbuchengrundbusch noch jahrzehntelang kräftig weiter leben und regelmäßig und gründlich befressen werden kann; die letzten Reste desselben finden sich zuweilen noch an der Basis von mehr wie hundertjährigen Bäumen, doch stirbt er gewöhnlich sehr viel früher ab. Bäume, welche, wie der in Rede stehende, durch eine vorbeigeführte Wegeanlage „aufgeschlossen" werden, wie der Geologe sagen würde, bei denen die eine Hälfte des Kuhbusches weggehauen wurde, zeigen den inneren Aufbau desselben und seinen Zusammenhang mit dem ausgewachsenen Stangenholz oder einem ganzen Büschel von solchen[1]) in der klarsten Weise.

Während das Geißtannli gewöhnlich eine unansehnliche, nicht selten direkt häßliche Erscheinung ist — der Schweizer Ausdruck „Grotze" ist ja auch nichts weniger als wie ein Schmeichelname — gilt von den Kuhbuchen eher das Gegenteil. Schon die innerhalb weiter Grenzen schwankenden Größenverhältnisse von $^1/_2$ bis zu 4 und selbst 5 m Durchmesser, von 20—30 cm bis zu $1^1/_2$ m Höhe bieten hier viel mehr Abwechselung und ferner die bei solchen Größenverhältnissen naturgemäß weit mehr ins Auge fallenden Unterschiede der Gestalt: vollkommen flache und sanft gewölbte Kuchen, vollkommen regelmäßig gestaltete breite wie schlanke Pyramiden, selbst annähernde Säulenform kommt vor und alles ist wie mit der Gärtnerschere in einer Weise verschnitten, wie dies die Gartenkunst des verflossenen Zopfstiles zu ihrem Schönheitsideale erkoren hatte. Da diese sattgrünen, breiten, dem Boden fest anliegenden, üppigen Buchenbüsche von zwerghafter bis zu höchst respektabler Größe, bald einzeln, bald in kleineren oder größeren Gruppen auf dem kurzen Rasen der Weidefelder mit ihren mannigfachen Terrainbewegungen oft ungemein malerisch verteilt sind, bald nahe beisammen, bald durch große, reine Rasenflächen getrennt, so bieten sie auch unserem heutigen, natürlichen Geschmack, wie dem künstlerisch geschulten Auge nicht selten geradezu wundervolle Bilder einer Parkgärtnerei größten Stiles (cf. Tafel 42, 46 und 47).

1) L. KLEIN: Die botanischen Naturdenkmäler des Großherzogtums Baden und ihre Erhaltung. Karlsruher Rektoratsrede (80 Seiten, davon 45 Autotypieen), K. 1904, in Kommission bei Jahraus. Hier sind unter anderen die Weidbuchen zumal eingehend behandelt und durch 12 Autotypieen illustriert.



Regelmäßig von Ziegen begangener Weidhang bei Mürren (1600 m) mit ungemein stark verbissenen »Geistannli«.

Nach photogr. Aufnahme von L. Klein, 6. VI. 1900. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.



Von Ziegen (oder Kühen?) verbissene Wachholderbüsche von 1—2 m Durchmesser und 30—50 cm Höhe auf dem Weidfeld des »Hörnle« zwischen Schauinsland und Belchen (1180 m).

Nach photogr. Aufnahme von L. Klein, 26. IX. 1902.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lichtdruck der Verlaganstalt F. Bruckmann A.-G., München.



Rotbuchen-Kuhbüsche vom Weidfelde des Hüttenwasens beim Feldberg im Schwarzwald (1240 m).

Nach photogr. Aufnahme von L. Klein, 21. IX. 1900. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.

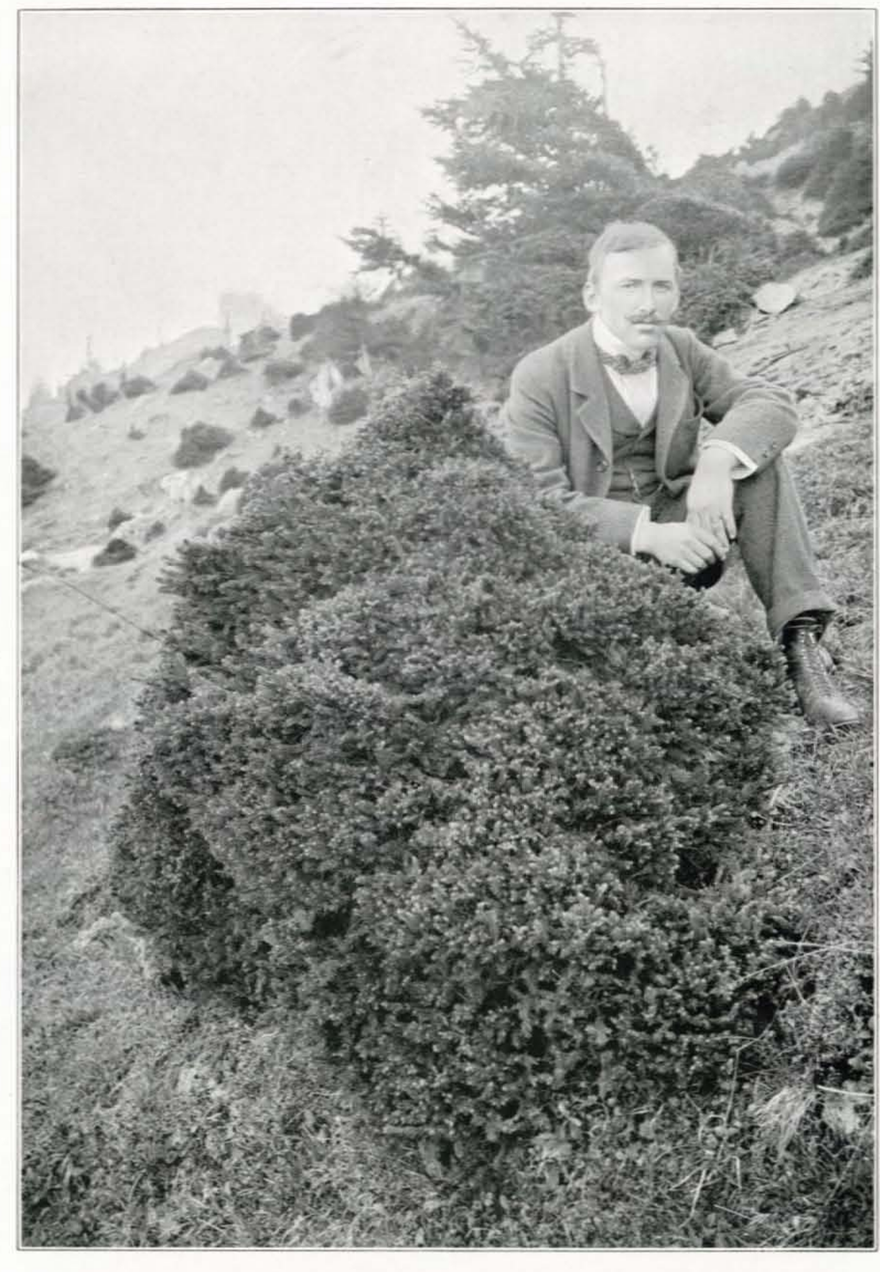


A. Mit „Geißtannli" bewachsener Hang an der vorderen Winteregg bei Mürren (1650 m), im Hintergrunde eine alte „Kugelfichte" (Fichte mit großem Gipfelhexenbesen). 6. Juni 1900.

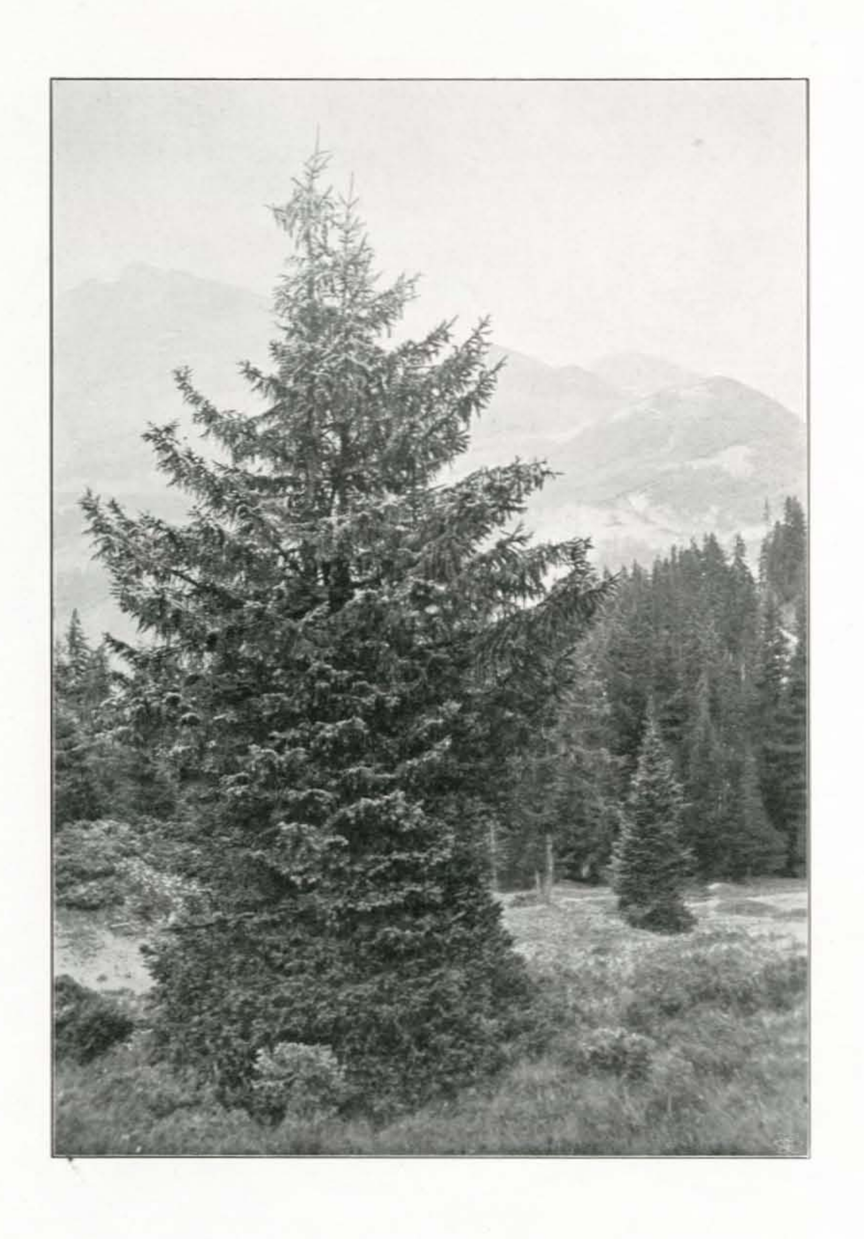


B. Eben auswachsende „Geißtannli" von der vorderen Winteregg bei Mürren.
6. Juni 1900.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München. Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Kegelförmiges „Geißtannli“ bei Mürren, aus nächster Nähe gesehen.
6. Juni 1900.

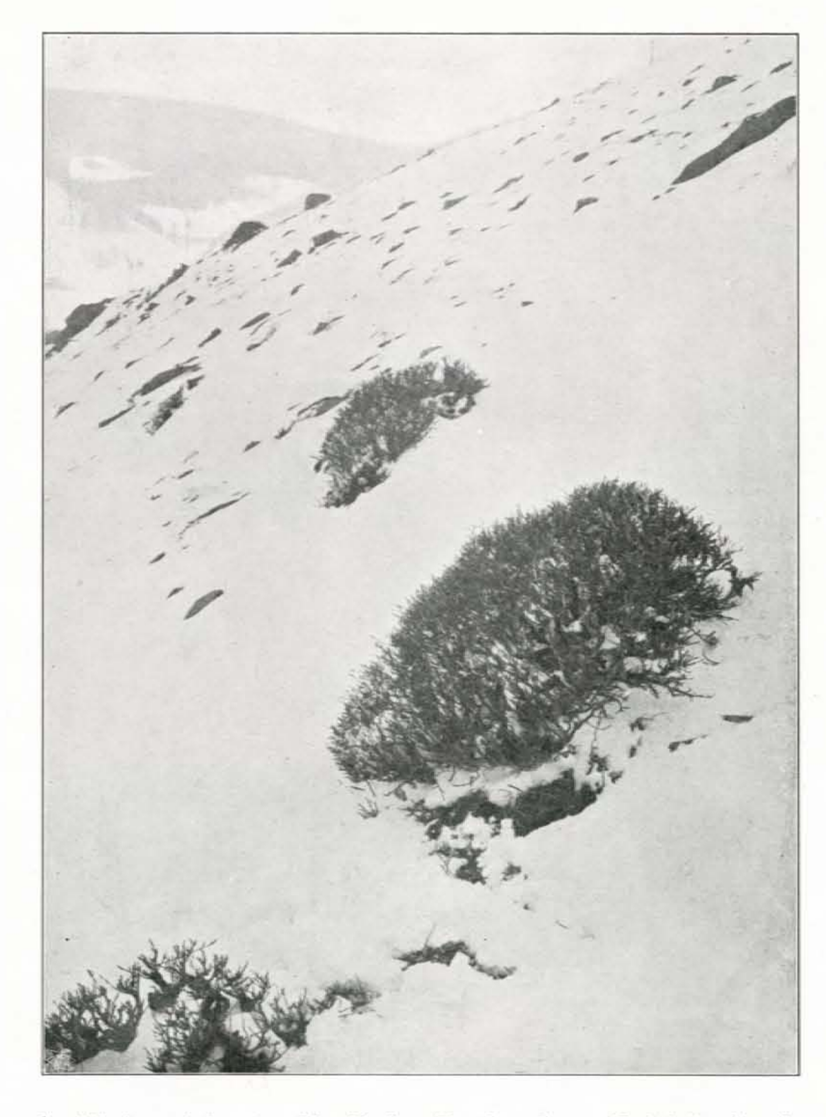


B. Junge Fichte bei Mürren, aus einem noch deutlich erkennbaren „Geißtannli“ erwachsen. 5. September 1896.

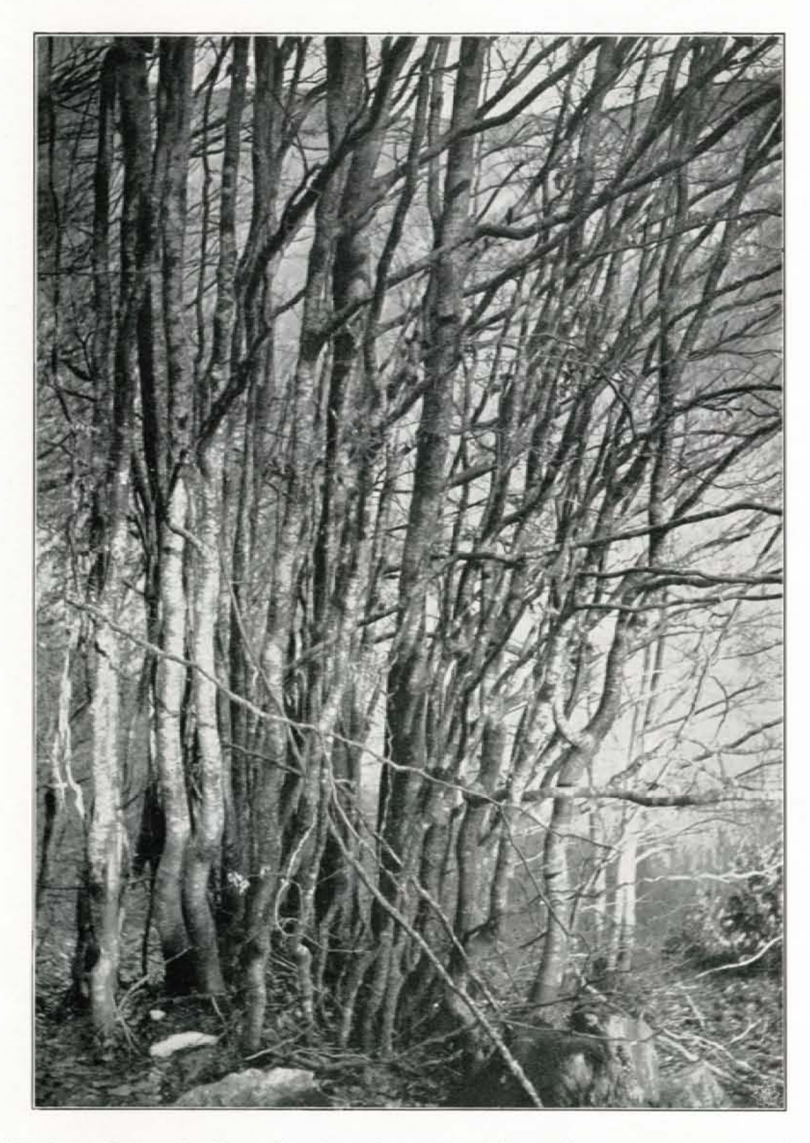
Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Niedere, bürstenähnliche Rotbuchen-Kuhbüsche im Schnee, auf der Ochsenhalde des Wiedener Weidfeldes, (ca. 1000 m). 18. April 1901.



B. Aus einem einzigen Rotbuchen-Kuhbusch von ca. 2 m Durchmesser erwachsene, einem riesigen Haselnußbusch ähnliche Gruppe von ca. 60 5—6 m hohen und bis 18 cm (im Durchschnitt ca. 7 cm) starken Stangenhölzern. Todtnauer Gemeindewald ob der „Brände“ (früheres Weidfeld), ca. 1000 m. 19. April 1901.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Rotbuchen-Kuhbüsche (vorderster Busch 3,50 m hoch), vom Hüttenwasen beim Feldberg im Schwarzwald, (1250 m). 21. September 1900.



B. Sehr dichter, 3,50 m breiter, 3 m hoher Rotbuchen-Kuhbusch mit einer Menge auswachsender Triebe, vom Hüttenwasen beim Feldberg im Schwarzwald, (1280 m). 20. September 1900.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Dichte Gruppe von Rotbuchen-Kuhbüschen in verschiedenen Stadien des Auswachsens, links beginnende Windverpeitschung, auf dem Hundsrücken beim Schauinsland, (1230 m). 23. August 1901.



B. Rotbuchen-Kuhbüsche in allen Stadien des Auswachsens, links eben beginnende Windverpeitschung, vom Hundsrücken beim Schauinsland, (1215 m). 26. August 1901.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München. Druck der Hofbuchdruckerei Jena.

V. Die Weidbuchen des Schwarzwaldes.

Tafel 48 A—52 B.

Tafel 48 A. **Buschige, grosse Weidbuche im Schnee, von der Höchsthalde bei Brandenberg im Wiesental: zwei Gruppen verwachsener, dicker Stämme von 6 m Gesamtumfang (900 m).** 16. April 1901.

Tafel 48 B. **Ca. 10 m hohe, aus einem „Kuhbusch" erwachsene Rotbuche oberhalb der „Brände" bei Todtnau, deren Grundbusch (3,60 m Durchmesser!) durch eine Weganlage „aufgeschlossen" ist (ca. 900 m).** 19. April 1901.

Tafel 49 A. **Gruppe alter, windgepeitschter, zum Teil auch windgescherter Weidbuchen von der Halde am Schauinsland (1170 m).** 19. August 1901.

Tafel 49 B. **Zwei alte, etwas windgepeitschte, mehrstämmige Weidbuchen nahe dem Schauinslandgipfel; die sieben Stämme des rechten Baumes (Umfang 3,70 m) sind an der Basis sämtlich, weiter oben teilweise miteinander verwachsen (1250 m).** 21. August 1901.

Tafel 50. **Grösste Weidbuche am Lailekopf bei Wieden im Schwarzwald; Stammumfang 5,90 m! Höhe 26 m, Kronendurchmesser 26 m (ca. 1000 m).** 3. September 1897.

Tafel 51 A. **Grosse, fünfstämmige, windgepeitschte Weidbuche von der Halde am Schauinsland (1150 m).** 19. August 1901.

Tafel 51 B. **Monokormische, vollkommen gestaltete, ca. 22 m hohe Weidbuche von 4,20 m Stammumfang, auf dem Weidfelde von Unterrollsbach (840 m).** 18. April 1901.

Tafel 52 A. **Polykormische, vollkommen gestaltete, ca. 25 m hohe Weidbuche von 4,66 m Stammumfang, im Schnee, auf der Ochsenhalde des Wiedener Weidfeldes (ca. 1000 m).** 18. April 1901.

Tafel 52 B. **Polykormische, dickstämmige, spannrückige Weidbuche von 4,10 m Stammumfang, zwischen Wieden und dem Wiedener Eck (ca. 950 m).** 2. September 1897.

(Nach photographischen Aufnahmen von L. KLEIN.)

Die Weidbuchen des Schwarzwaldes gehen so gut wie ausschließlich aus den im Abschnitt IV beschriebenen „Kuhbuchen" hervor und finden sich darum an den gleichen Standorten wie jene, außerdem auch auf der Rauhen Alb in Württem-

berg und auf den Hochvogesen. Ihre Gestalt ist grundverschieden von der bekannten schlank- und hochstämmigen Buche des Hochwaldes, die nur eine verhältnismäßig kleine, hoch angesetzte Krone trägt. Aehnlich den Wettertannen, bieten auch die Weidbuchen als alte, im Freistand erwachsene Bäume Bilder urwüchsiger, trotziger Kraft, auffallend durch ihre gedrungene Gestalt und ihre oft gewaltige Größe und Stammdicke, auffallend durch die vielfach hervorragende Größe und Schönheit ihrer Krone, ganz besonders aber auffallend durch die Massenhaftigkeit ihres Auftretens. Während die Wettertannen nur sehr vereinzelt auftreten und leider immer mehr und mehr bei uns verschwinden, entzücken noch viele Tausende der herrlichsten Weidbuchen, bald einzeln, bald in Gruppen auf den Weidfeldern stehend, das Auge des Naturfreundes. Die schönsten Weidbuchen, wie sie sich in Menge bei Wieden und im ganzen oberen Wiesental von Fahl bis Schönau finden, vereinzelt oder in kleineren Gruppen aber durch den ganzen Schwarzwald zerstreut sind, können gewissermaßen als Typus der im Freistand erwachsenen alten Rotbuche gelten: kurze, dicke, vollständig sturmfest bewurzelte Stämme, in Brusthöhe nicht selten den für die Buche enormen Stammumfang von 4, 5 und selbst 6 m aufweisend, eine tiefangesetzte, oft nahezu idealgestaltete, domartig abgewölbte, mächtige Krone mit breit ausladenden, sehr zahlreichen, starken Aesten. Aus der Ferne betrachtet, zeigen die tadellos schönen, auffallend geformten Bäume eine gewisse Aehnlichkeit mit hochgewölbten Azaleenbäumchen (Tafel 50). Einen klaren Einblick in den Aufbau des Baumes kann man nur im ersten Frühjahr, vor dem Laubausbruche gewinnen; ihre Gestalt erscheint dann womöglich noch auffallender. Nur relativ selten setzt sich der Stamm bis in den oberen Teil der Krone fort, monokormische Weidbuchen mit einheitlichem Stamme (Tafel 51 B); zumeist löst er sich $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ m über dem Boden fast pinsel- oder sprengwedelförmig in auffallend zahlreiche, ziemlich starke und ihrerseits ziemlich reichlich verzweigte Aeste auf, die insgesamt eine gewaltige Krone bilden (Tafel 52 A), während bei der normalen Buche von dem auch im Freistand lange Zeit deutlich erkennbaren Hauptstamm (Tafel 51 B) immer nur einzelne starke Aeste abgehen. — Der Stamm fällt ferner durch seine kurze, plumpe und dicke Gestalt und außerdem im Gegensatz zum schlanken, glatten, walzenrunden Buchenstamm des Hochwaldes durch tiefe längs herablaufende Längswulste und durch Borkebildung im unteren Teil auf: er ist mehr oder weniger spannrückig, eine Eigenschaft, die eine anständige Rotbuche eigentlich gar nicht haben soll (cf. Tafel 52 B). Dieser zweite Typus von Weidbuchen ist der polykormische, mit von Hause aus mehreren Stämmen. Er ist entstanden durch successive, nachträgliche Verwachsung einer ganzen Anzahl, oft bis zu einem Dutzend ursprünglich getrennter Stangenhölzer, die aus dem gleichen Kuhbusche ausgewachsen sind. Alle Stadien der Verwachsung lassen sich bei einiger Aufmerksamkeit leicht zusammensuchen (Tafel 48 A, 49 A und B, 51 A, 52 A und B).

Diese eigenartige Entwickelung von Bäumen, die im belaubten Zustande einen durchaus einheitlichen Eindruck machen, erklärt in einfachster Weise die auffällige Stärke der Stämme, ihre Spannrückigkeit und ihre Neigung, kernfaul bezw. hohl zu werden; das erklärt auch die auffallend reichastige, besen- oder sprengwedelförmige Krone, weil gewissermaßen die großen Kronen einer ganzen Anzahl ursprünglich getrennter Bäume zu einem Riesenstrauße vereinigt sind; das erklärt endlich die relativ häufigen Verwachsungen von stärkeren sich kreuzenden Aesten, die wir hier antreffen und die von Hause verschiedenen Stämmen angehören. Das Alter der stärksten Weidbuchen dürfte 250—300 Jahre kaum überschreiten. Zur Beurteilung des Alters der Weidbuchen, das man gewöhnlich zu überschätzen geneigt ist, gab ein auf dem Knöpflesbrunnen bei Todtnau (ca. 1100 m Meereshöhe) abgesägter, monokormischer Stamm gute Anhaltspunkte: Durchmesser am Boden ca. 1 m = Umfang 3,14 m; Alter 220 bis 230 Jahre; die ersten 50 Jahre sind die Jahrringe sehr eng (Gesamtdurchmesser nur 5 cm); die folgenden ca. 70 bildeten einen Ring von 10 cm Stärke und erst die letzten ca. 100 Jahre zeigten breitere Jahrringe. Der Baum wurde zweifellos in der Jugend ein halbes Jahrhundert lang verbissen!

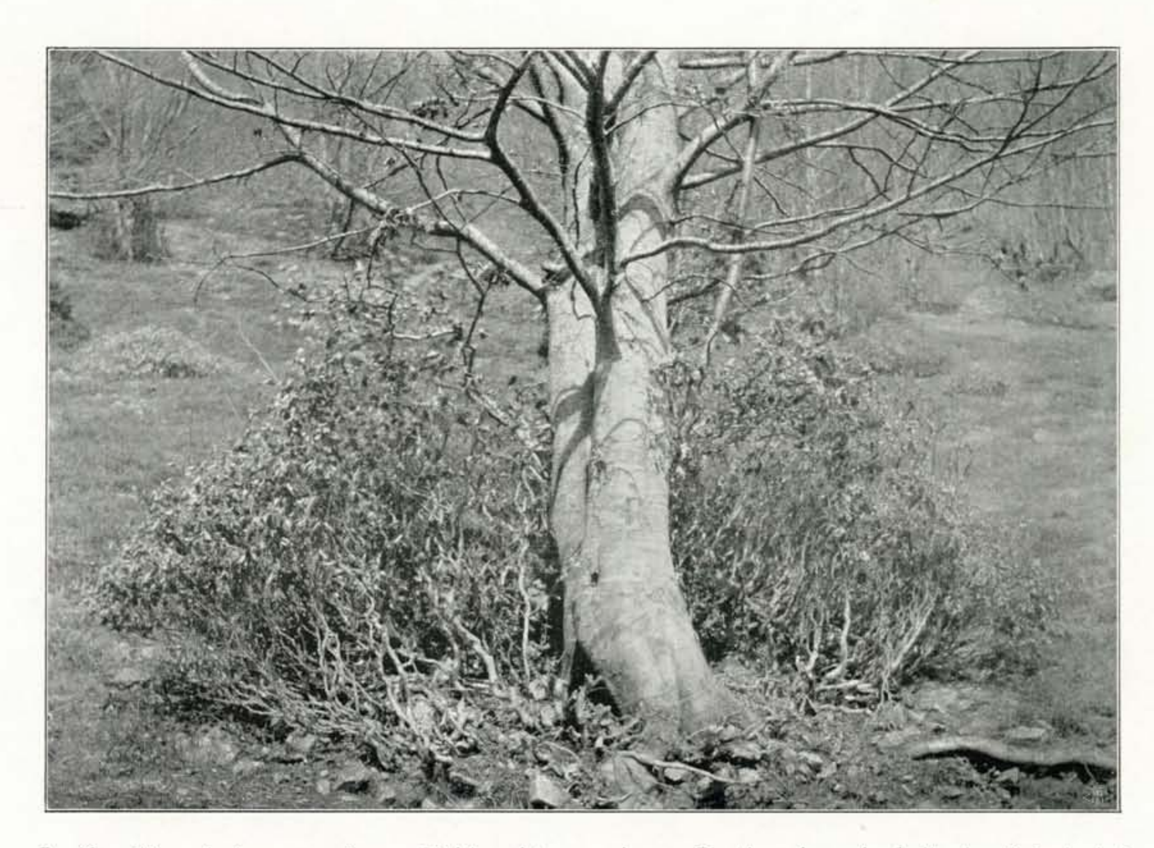
Den auffallenden Gegensatz zwischen dem kraftstrotzenden Wuchse der alten Weidbuchen und der Aermlichkeit, welche die Rasendecke der meisten Weidfelder aufweist, erkläre ich folgendermaßen. Die oberen Schichten der Weidfelder, die zudem fast allenthalben zu stark beweidet werden, trocknen im Hochsommer stark aus, die Buchen wurzeln dagegen im tiefgründigen, gut durchlüfteten, mineralkräftigen und in der Tiefe stets frischen Geröllboden. Dazu kommt endlich noch die Düngung durch das Weidevieh, das während der heißesten Tagesstunden mit Vorliebe unter dem dichten und breiten Kronendache alter Weidbuchen Schutz vor den sengenden Strahlen der Sonne sucht, ähnlich wie dies ja auch bei den Wettertannen der Fall ist.

Werden ehemalige, mit Weidbuchen bestandene Weidfelder aufgeforstet oder gehen dieselben, sich selbst überlassen und sich mit der Zeit ganz mit Kuhbüschen bedeckend, allmählich in geschlossenen Buchenwald über, so erhalten wir ein Waldbild ganz eigener Art, das auf den ersten Blick an wiederholten Stockausschlag erinnert, nur sind die einzelnen buschähnlich beisammenstehenden Stangenhölzer, die, genügend erstarkt, oft alle Stadien der Stammverwachsung erkennen lassen, zu zahlreich (Tafel 45 B) und bedecken eine zu große Bodenfläche, um auf einen einzigen „Stock" zurückgeführt werden zu können. In den Kuhbüschen sammeln sich mit der Zeit Steinchen, Erde und Blätter, die Humus bilden; die unteren Partieen der äußeren Kuhbuschäste kommen so mit der Zeit in den Boden, was dadurch noch befördert wird, daß die Kuhbüsche ihr Laub im Herbste nicht abwerfen und so durch die gewaltige Last der winterlichen Schneedecke platt auf den Boden gedrückt werden. Nach dem Absterben und Ver-

modern der ältesten und innersten Teile eines solchen Kuhbusches werden endlich die einzelnen Aeste, die bis zu einer Entfernung von 1 m vom Zentrum des Busches bezw. der Hauptwurzel und darüber neue Wurzeln schlagen, zu selbständig bewurzelten Stangen, die nur durch ihr gruppenweises, dichtes Zusammenstehen ihre ehemalige Zusammengehörigkeit noch verraten.



A. Buschige, große Weidbuche im Schnee, von der Höchsthalde bei Brandenberg im Wiesental: zwei Gruppen verwachsener dicker Stämme von 6 m Gesamtumfang. 16. April 1901.



B. Ca. 10 m hohe, aus einem „Kuhbusch“ erwachsene Rotbuche oberhalb der Brände bei Todtnau, deren Grundbusch (von 3,60 m Durchmesser!) durch eine Wegeanlage „aufgeschlossen“ ist, (ca. 900 m). 19. April 1901.

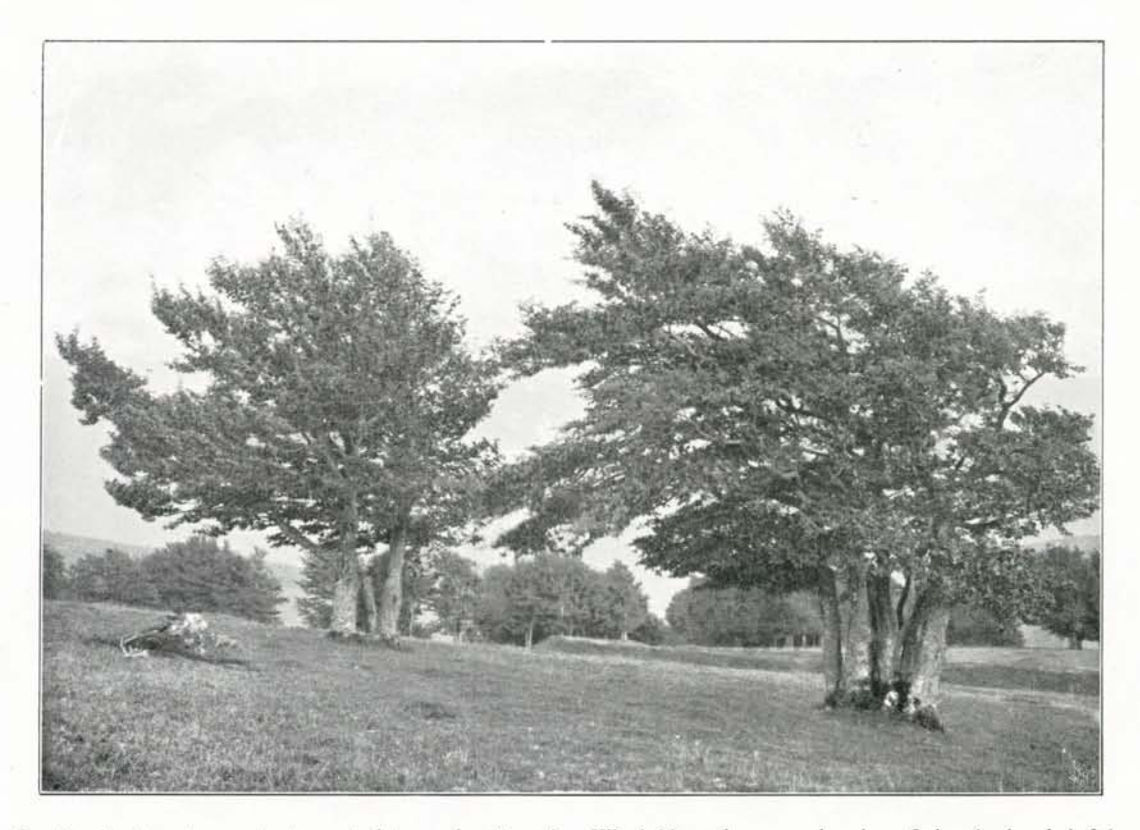
Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Gruppe alter, windgepeitschter, zum Teil auch windgescherter Weidbuchen von der Halde am Schauinsland, (1170 m). 19. August 1901.



B. Zwei alte, etwas windgepeischte, mehrstämmige Weidbuchen, nahe dem Schauinslandgipfel; die sieben Stämme des rechten Baumes (Umfang 3,70 m) sind an der Basis sämtlich, weiter oben teilweise miteinander verwachsen, (1250 m). 21. August 1901.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München. Druck der Hofbuchdruckerei Jena.

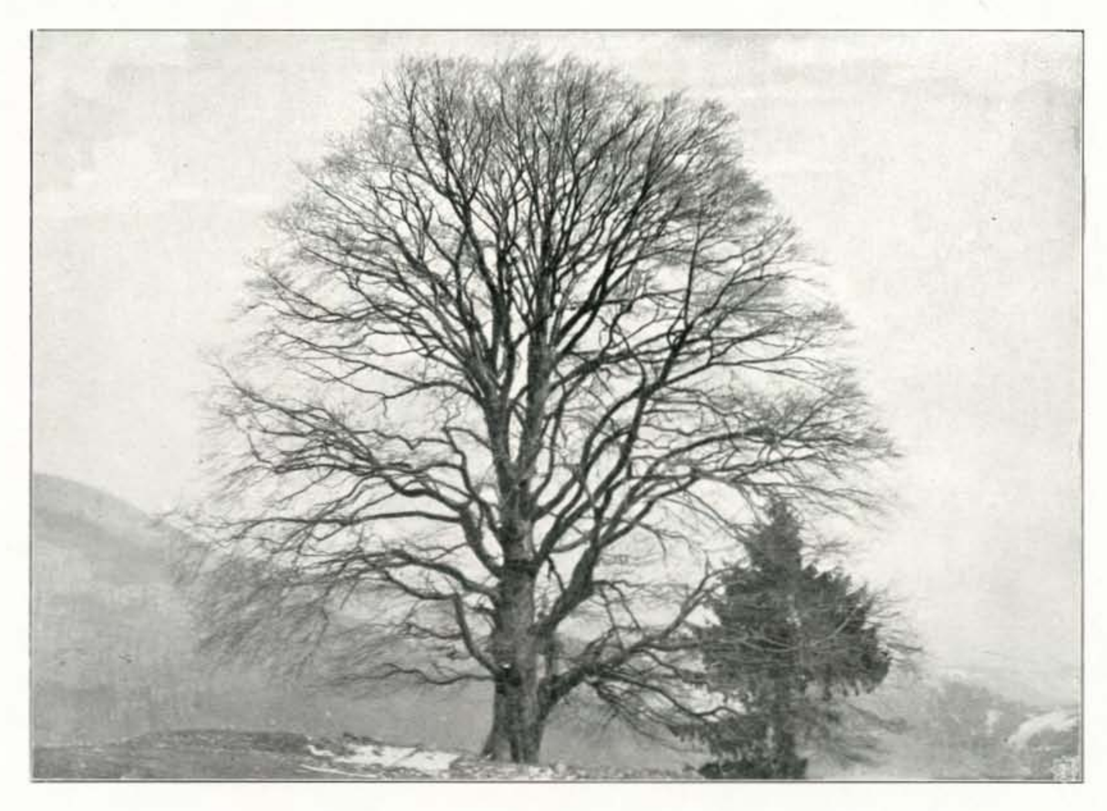


Größte Weidbuche am Lailekopf bei Wieden im Schwarzwald; Stammumfang 5,90 m!, Höhe 26 m, Kronendurchmesser 26 m! (ca. 1000 m).

Nach photogr. Aufnahme von L. Klein, 3. IX. 1897. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.



A. Große, fünfstämmige, windgepeitschte Weidbuche von der Halde am Schauinsland, (1150 m). 19. August 1901.

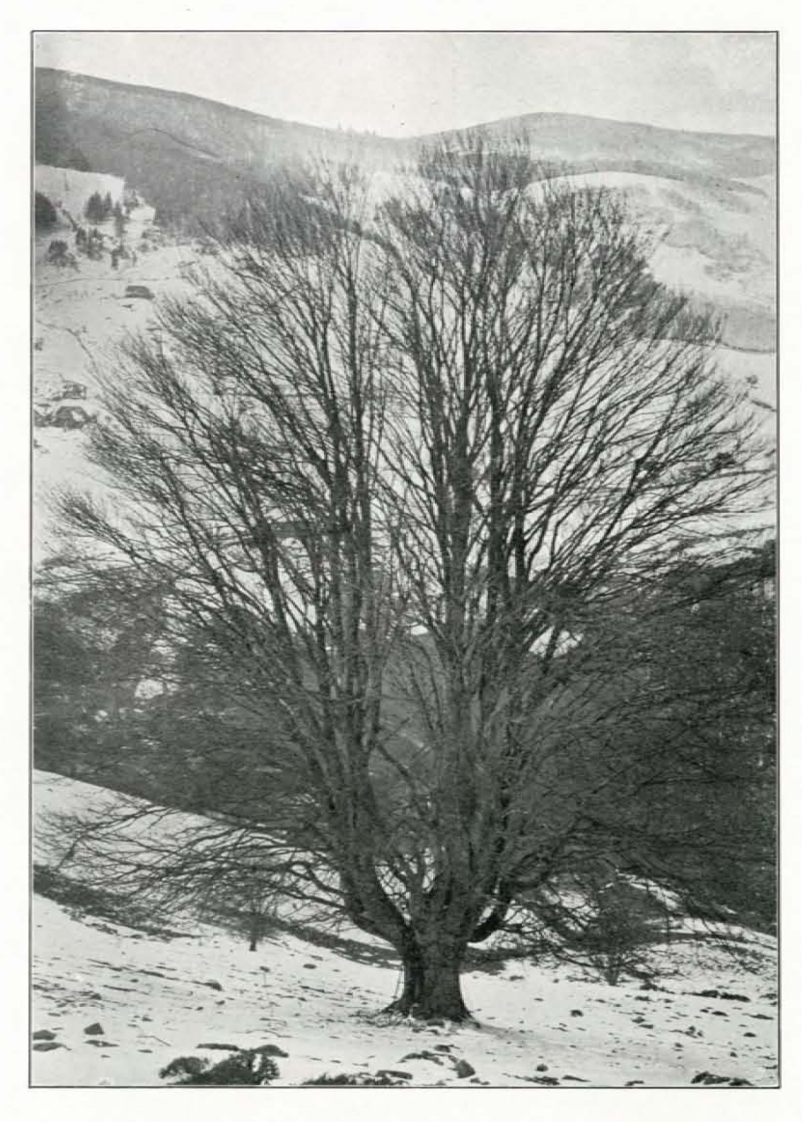


B. Monokormische, vollkommen gestaltete, ca. 22 m hohe Weidbuche von 4,20 m Stammumfang, auf dem Weidfelde von Unterrollsbach, (840 m). 18. April 1901.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.



A. Polykormische, ca. 25 m hohe Weidbuche von 4,66 m Stammumfang, im Schnee, auf der Ochsenhalde des Wiedener Weidfeldes, (ca. 1000 m). 18. April 1901.



B. Polykormische, dickstämmige, spannrückige Weidbuche von 4,10 m Stammumfang, zwischen Wieden und dem Wiedener Eck, (ca. 950 m). 2. September 1897.

Nach photogr. Aufnahmen von L. Klein.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co., A.-G., München.
Druck der Hofbuchdruckerei Jena.

VI. Der peitschende und scherende Einfluss des Windes auf die Baumgestalt.

Tafel 53 und 54.

Tafel 53. **Windgedrückte und windgepeitschte Weidbuchen bei der Halde am Schauinsland, von Süden gesehen (1170 m).** 19. August 1901.

Tafel 54. **Windgescheerte, 3—5 m hohe Fichten vom Feldberg im Schwarzwald (Baumgrenze) von Süden gesehen (1450 m).** 21. September 1900. Vergl. auch Tafel 49 A und B und 51 A.

(Nach photographischen Aufnahmen von L. KLEIN.)

Die ungemein regelmäßig gestaltete, domartig abgewölbte, reichastige und dichtbeblätterte Kronenform der Weidbuche, wie sie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben wurde, findet sich nur bei Bäumen, welche auf den tieferen, relativ windgeschützten Weidhängen stehen. Steigen wir auf den Kamm der Gebirgszüge und auf die hochgelegenen Plateaus, so ändert sich das Bild ganz wesentlich. Während unten keine auffällige Windwirkung auf die Gestalt der Krone zu beobachten ist, abgesehen etwa davon, daß zu lang und üppig geratene junge Triebe sich bald nach dem Austreiben abpeitschen, der Wind somit hier quasi formverbessernd wirkt, hat oben der Wind tiefgreifende Gestaltsveränderungen der Krone im Gefolge. Die Wirkung des Windes ist teils eine austrocknende, teils eine mechanische, bezw. beides nacheinander. In der Richtung des herrschenden starken Westwindes sehen wir die Krone auf der Stoßseite des Windes verkürzt, auf der Zugseite, oft auffallend, verlängert und sog. „Fahnenwuchs“ bildend. Diese Windwirkung wird als peitschende bezeichnet; auf der Stoßseite des Windes sind die Aeste mehr oder weniger stark zurückgebrochen und die Stummel mitunter auffallend dicht und kurz verzweigt, während sich die Krone auf der Zugseite ziemlich ungestört entwickeln kann und dann natürlich einseitig wird (cf. Tafel 53, 49 A u. B., 51 A). Diese peitschende Wirkung äußert sich vornehmlich in luftfeuchten Lagen, dann auch in solchen, in welchen die austrocknende Wirkung des Windes keinen zu hohen Grad erreicht. Durch Steigerung der Transpiration der Blätter, durch teilweises Vertrocknen derselben durch den vornehmlich in gleicher Richtung wehenden Wind wird der Gesamteffekt der Assimilation auf der Stoßseite des Windes herabgesetzt und das Längenwachstum der Zweige verringert; dazu kommen dann die mechanischen Beschädigungen der jungen Zweige und Aeste und vor allem derjenigen der Blätter durch gegenseitiges Peitschen und Reiben. Der Beginn der peitschenden Wirkung des Windes zeigt sich bei den zu normalen Stangenhölzern auswachsenden Weidbuchen schon im ersten Jahre des Auswachsens (cf. Tafel 47 A und B, links). Die mechanische Wirkung einseitig wehender Winde kann sich auch in der Wuchsrichtung der Stämme zeigen, die sich mehr oder weniger schief in der herrschenden Windrichtung stellen; solche Bäume heißen windgedrückte Bäume (cf. Tafel 53).

Wirkt der Wind auf der Stoßseite noch stärker austrocknend, dann sterben hier mit der Zeit sämtliche Zweige und Aeste ab und wir erhalten die windgescherten Bäume, so genannt, weil (cf. Tafel 54) die Krone nur auf die Zugseite der Windes entwickelt und die dem Winde zugewandte Hälfte derselben wie mit der Schere abgeschnitten ist. Derartige Bäume zeigen oft den Fahnenwuchs in seiner reinsten und

auffälligsten Form und sind überall zu finden, wo starke Winde konstant oder lange Zeit in der gleichen Richtung wehen, besonders schön an den Küsten und Inseln der Nord- und Ostsee[1]). Bei Laubhölzern handelt es sich um eine Sommerscherung, bei den oft auf den gleichen Standorten stehenden und ebenso gescherten Nadelhölzern, deren Transpirationsgröße bei spärlicher Wasserzufuhr im Durchschnitt um den zehnten, bei reichlicher um den sechsten oder siebenten Teil der Laubhölzer beträgt, um eine Winterscherung. Bei letzteren muß ganz naturgemäß ein einseitig wehender austrocknender Wind in derjenigen Jahreszeit am schädlichsten wirken, in welcher der Nachschub des Wassers mit größeren Schwierigkeiten verbunden ist, oder, bei anhaltender Kälte, gänzlich unterbrochen wird. Darum finden wir vielfach in Lagen, in welchen die Weidbuchen nur windgepeitschte Kronen haben, die Gipfel der Fichten windgeschert, wie dies z. B. sehr schön auf allen einigermaßen exponierten Höhen des Schwarzwaldes, so am Belchen, am Schauinsland und namentlich am Feldberg zu sehen ist[2]). Hier finden sich oberhalb der eigentlichen Waldgrenze auf dem Weidfeld zahllose Krüppelfichten, die, teils als unansehnliches, verzwergtes Gestrüpp, teils dichte, heckenartige und zum Teil bizarre Büsche bildend, den Berg von allen Seiten bis nahezu zum höchsten Punkte (1494 m) begleiten. Diese zumeist uralten Krüppelfichten ähneln denjenigen Baumformen in außerordentlichem Maße, welche im hohen Norden unseres Erdteils für die Baumgrenze charakteristisch sind. Wie KIHLMANN[3]) gezeigt hat, ist es die austrocknende Wirkung des Windes, namentlich im Spätwinter und ersten Frühjahr, zur Zeit der Schneeschmelze, welche dort dem Baumwuchs ein Ziel setzt und die letzten Ausläufer desselben zum Krüppelwuchse verurteilt. Das Gleiche gilt für die Baumgrenze am Feldberg: der unterste Teil der Bäumchen, bis zur Höhe von etwa einem Meter, entsprechend der durchschnittlichen Höhe der Schneedecke zur Zeit der Schneeschmelze, ist normal, oft außerordentlich üppig verzweigt. Die winterliche Schneedecke schützt ihn vor dem Vertrocknen. Erst in höherem Alter sterben auch die untersten Aeste auf der Westseite ab, dann handelt es sich also auch hier um eine Sommerscherung, wie bei den windgescherten Weidbuchen. Was aber von diesen Fichten über den Schnee herausragt, ist bis zum Gipfel auf der Westhälfte glattgeschert (Tafel 54). Für diese scharfe Grenze des Absterbens, die zweifellos eine Folge der Winterscherung ist, scheint mir die austrocknende Wirkung des Windes allein keine völlig ausreichende Erklärung zu bieten; es müßte doch sonst, wie es an den höchststehenden Fichtenbüschen tatsächlich oft der Fall ist, so ziemlich alles vertrocknen, was über die Schneedecke herausragt, zum wenigsten sämtliche obersten Aestchen und nicht bloß diejenigen der Westhälfte. Meiner Ansicht nach wird die austrocknende Wirkung der winterlichen Westwinde ganz wesentlich unterstützt durch die erheblich stärkere Erwärmung und die damit zusammenhängende stärkere Transpiration, welche gerade die Süd- und Westseite der Krone durch die Sonnenstrahlen erfährt. In dieser einseitigen Erwärmung scheint mir die Hauptursache dafür zu liegen, daß die austrocknende Wirkung der Winde nur hier bis zur Tötung fortschreitet.

---

1) SCHIMPER, Pflanzengeographie, p. 86. — HANSEN, Die Vegetation der ostfriesischen Inseln, 1901, p. 32 ff.

2) L. KLEIN, Naturdenkmäler etc., Fig. 23, 24, 26, 28, 30 und 31.

3) KIHLMANN, Pflanzenbiologische Studien aus russ. Lappland, 1890.



Windgedrückte und windgepeitschte Weidbuchen bei der Halde am Schauinsland, von Süden gesehen (1170 m).

Nach photogr. Aufnahme von L. Klein, 19. VIII. 1901. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.



Windgescheerte, 3—5 m hohe Fichten am Feldberg im Schwarzwald (Baumgrenze), von Süden gesehen (1450 m).

Nach photogr. Aufnahme von L. Klein, 21. IX. 1900 Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.